

hp 39g+ grafische rekenmachine

gebruikershandleiding



i n v e n t

Editie 2

HP artikelnummer F2224-90013

Mededeling

Het REGISTER JE PRODUCT AAN: www.register.hp.com

DE INHOUD VAN DEZE HANDLEIDING EN DE HIERIN VERVATTE FICTIEVE PRAKTIJKVOORBEELDEN KUNNEN ZONDER AANKONDIGING VERANDERD WORDEN. HEWLETT-PACKARD COMPANY GEEFT GEEN GARANTIE AF VAN WELKE AARD DAN OOK MET BETREKKING TOT DEZE HANDLEIDING, WAARONDER OOK STILZWIJGENDE GARANTIES VAN VERHANDELBAARHEID, GESCHIKTHEID VOOR EEN BEPAALD DOEL EN GEEN INBREUK VORMEND VAN TOEPASSING ZIJN, MAAR DIE HIER NIET TOT BEPERKT ZIJN.

HEWLETT-PACKARD CO. KAN NIET AANSPRAKELIJK WORDEN GESTELD VOOR ENIGERLEI FOUTEN OF VOOR INCIDENTELE OF GEVOLGSCHADE IN VERBAND MET LEVERING, PRESTATIE OF GEBRUIK VAN DEZE HANDLEIDING OF DE HIERIN VERVATTE VOORBEELDEN.

© Copyright 1994-1995 1999-2000,2003 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Vermenigvuldiging, aanpassing, of vertaling van deze handleiding is, behalve zoals toegestaan onder de auteurswet, niet toegestaan zonder eerder schriftelijke toestemming van Hewlett-Packard Company.

Hewlett-Packard Company
4995 Murphy Canyon Rd,
Suite 301
San Diego, CA 92123

Oplage

Editie 2

December 2003

Inhaltsverzeichnis

Voorwoord

Handmatige conventies.....	P-1
Opmerking.....	P-2

1 Aan de slag

Aan/uit, annuleren.....	1-1
Het scherm	1-1
Het toetsenbord	1-3
Menu's	1-9
Invoerformulieren	1-10
Modusinstellingen	1-10
Een modus instellen	1-12
Aplets (E-lessen)	1-13
Apletbibliotheek	1-17
Apletweergaven	1-17
Configuratie van apletweergaven.....	1-19
Wiskundige berekeningen	1-20
Breuken gebruiken	1-27
Complexe getallen	1-30
Catalogi en editors.....	1-31

2 Aplets en hun weergaven

Aplet-weergaven	2-1
Over de Symbolische weergave	2-1
Een uitdrukking definiëren (Symbolische weergave)	2-1
Uitdrukkingen evalueren	2-3
Over de Curve-weergave	2-5
De curve opstellen (Instelling curveweergave).....	2-5
De grafiek bestuderen	2-8
Andere weergaven voor schalen en splitsen van de grafiek ..	2-15
Over de numerieke weergave	2-18
Het instellen van de tabel (Numerieke weergave instellen) ..	2-18
De cijfertabel bestuderen	2-20
Uw eigen tabel van getallen opbouwen	2-21
Menu-toetsen "Eigen Tabel Maken"	2-22
Voorbeeld: een cirkel grafisch weergeven	2-23

3 Functie-aplet

Over het Functie-aplet	3-1
Beginnen met het Functie-aplet	3-1
Interactieve analyse Functie-aplet	3-9
Een segmentgedefinieerde functie grafisch weergeven	3-12

4 Parametrische aplet

Over het Parametrische aplet	4-1
Beginnen met het Parametrische aplet	4-1

5 Polaire aplet

Beginnen met het Polaire aplet	5-1
--------------------------------------	-----

6 Reeks-aplet

Over de Reeks-aplet	6-1
Beginnen met de Reeks-aplet	6-1

7 Solve-aplet

Over de Solve-aplet	7-1
Beginnen met de Solve-aplet	7-2
Een eerste schatting gebruiken	7-6
Resultaten interpreteren	7-7
Grafisch afbeelden om schattingen te vinden	7-9
Variabelen in vergelijkingen gebruiken	7-11

8 Statistisch aplet

Over het Statistische aplet	8-1
Met het Statistische aplet te beginnen	8-1
Statistische gegevens invoeren en bewerken	8-6
Een regressiemodel definiëren	8-12
Berekende statistieken	8-15
Curve opmaken	8-17
Curvetypes	8-18
Een curve aan 2VAR-gegevens aanpassen	8-19
De curve opstellen (Beeld curve-instellingen)	8-20
Probleemoplossing bij een curve	8-21
De grafiek bestuderen	8-21
Voorspelde waarden berekenen	8-23

9 Conclusie-aplet

Over het Conclusie-aplet	9-1
Aan de slag met het Conclusie-aplet	9-1
Voorbeeldstatistieken vanaf het Statistische aplet importeren	9-6
Hypothesetesten	9-9
Eén-Steekproef Z-Test	9-9
Twee-Steekproeven Z-Test	9-10
Eén-proportie Z-Test	9-12
Twee-proportie Z-Test	9-13
Eén-steekproef T-Test	9-14
Twee-steekproef T-Test	9-15
Betrouwbaarheidsintervallen	9-16
Eén-steekproef Z-interval	9-16
Twee-Steekproeven Z-interval	9-17
Eén-proportie Z-interval	9-18
Twee-Proporties Z-interval	9-18
Eén-steekproef T-interval	9-19
Twee-Steekproeven T-interval	9-20

10 Het gebruik van de Finance Solver

Aflossings berekenen	10-7
----------------------------	------

11 Wiskundige functies gebruiken

Wiskundige functies	11-1
Het MATH-menu	11-1
Wiskundige functies volgens categorie	11-2
Functies op het toetsenbord	11-4
Calculusfuncties	11-6
Functies van complexe getallen	11-7
Constanten	11-8
Hyperbolische trigonometrie	11-9
Lijstfuncties	11-10
Lusfuncties	11-10
Matrixfuncties	11-11
Veeltermfuncties	11-11
Waarschijnlijkheidsfuncties	11-12
Functies van reële getallen	11-14
Statistieken van twee variabelen	11-18
Symbolische functies	11-18
Testfuncties	11-20
Trigonometrische functies	11-21
Symbolische berekeningen	11-22
Afgeleiden van functies vinden	11-23

12 Variabelen en geheugenbeheer

Inleiding	12-1
Variabelen opslaan en weer oproepen	12-2
Het VARS-menu	12-5
Geheugenbeheer.....	12-10

13 Matrices

Inleiding	13-1
Het maken en opslaan van matrices.....	13-2
Met matrices werken.....	13-4
Matrixrekenkunde.....	13-6
Systemen van lineaire vergelijkingen oplossen.....	13-8
Matrixfuncties en -opdrachten	13-10
Argumentconventies	13-11
Matrixfuncties.....	13-11
Voorbeelden	13-14

14 Lijsten

Lijsten maken	14-1
Lijsten weergeven en bewerken	14-4
Lijsten verwijderen	14-6
Lijsten verzenden	14-6
Lijstfuncties.....	14-6
Statistische waarden zoeken voor lijstelementen	14-9

15 Opmerkingen en schetsen

Inleiding	15-1
Aplet Opmerkingenweergave	15-1
Aplet schetsweergave	15-3
Het kladblok	15-6

16 Programmeren

Inleiding	16-1
Programmacatalogus	16-2
Programma's creëren en bewerken	16-4
Programma's gebruiken	16-7
Een applet aanpassen	16-9
Naamgevingprocedure voor applets.....	16-10
Voorbeeld	16-11
Programmeeropdrachten.....	16-14
Applet-opdrachten	16-14
Vertakkingsopdrachten.....	16-18
Tekelopdrachten.....	16-20
Grafische opdrachten	16-22
Lusopdrachten.....	16-24
Matrix-opdrachten	16-25
Opdrachten afdrukken	16-27
Prompt-opdrachten.....	16-27
Stat-One en Stat-Two opdrachten.....	16-31
Variabelen in programma's opslaan en opvragen	16-32
Variabelen Curveweergave	16-32
Variabelen Symbolische weergave	16-40
Variabelen Numerieke weergave	16-42
Opmerkingsvariabelen.....	16-45
Schetsvariabelen	16-45

17 Applets uitbreiden

Nieuwe applets maken op basis van bestaande applets	17-1
Een aangepast applet gebruiken	17-3
Een applet opnieuw instellen	17-4
Een applet van opmerkingen voorzien.....	17-4
Een applet van schetsen voorzien	17-4
E-lessen van het web downloaden.....	17-4
Applets verzenden en ontvangen	17-5
Sorteren van items in de menulijst van de appletbibliotheek	17-6

Referentie-informatie

Woordenlijst	R-1
hp 39g+ opnieuw instellen	R-3
Het volledige geheugen wissen en de standaarden opnieuw instellen	R-4
Als de rekenmachine niet inschakelt	R-4
Details van de werking	R-5
Batterijen	R-5
Variabelen	R-7
Homevariabelen	R-7
Functie-apletvariabelen	R-8
Parametrische apletvariabelen	R-9
Polaire apletvariabelen	R-10
Sequentie-apletvariabelen	R-11
Oplossings-apletvariabelen	R-12
Statistische apletvariabelen	R-13
MATH (wiskundige)-menucategorieën	R-14
Wiskundige functies	R-14
Programmaconstanten	R-16
Programma-opdrachten	R-17
Statusberichten	R-18

Beperkte Garantie

Service	G-3
Regelgeving	G-5

Index

Voorwoord

De hp 39g+ is een grafische rekenmachine, rijk aan eigenschappen. Het is tevens een krachtig leermiddel voor wiskunde. De hp 39g+ is zo ontworpen, dat u hem kunt gebruiken om wiskundige functies en hun eigenschappen te bestuderen.

Op de website van Hewlett-Packard's Calculators kunt u meer informatie krijgen betreffende de hp 39g+. Van de website kunt u aangepaste aplets downloaden en deze op uw rekenmachine laden. Aangepaste aplets zijn speciale toepassingen die zijn ontworpen om bepaalde functies uit te voeren en wiskundige concepten te demonstreren.

De website van Hewlett Packard's Calculators kunt u hier vinden:

<http://www.hp.com/calculators>

Handmatige conventies

In deze handleiding worden de volgende conventies gebruikt om de knoppen te beschrijven die u dient in te drukken. Ook de menu-opties die u kunt kiezen om de beschreven handelingen uit te voeren, worden weergegeven.

- Het drukken op knoppen wordt als volgt weergegeven :

SIN, **COS**, **HOME**, enz.

- De shift-toetsen (wisseltoetsen) zijn de knopfuncties waartoe u toegang krijgt zodra u eerst op de knop **SHIFT** drukt. Zij worden als volgt weergegeven:

SHIFT **CLEAR**, **SHIFT** **MODES**, **SHIFT** **ACOS**, enz.

- Nummers en letters worden over het algemeen als volgt weergegeven:

5, 7, A, B, enz.

- Menu-opties, ofwel de functies die u selecteert met behulp van de menuknoppen boven het toetsenblok, worden als volgt weergegeven:

STOP, **CANCEL**, **OK**.

- De invoer van formulevelden en het kiezen van lijstitems worden als volgt weergegeven:
Function, Polar, Parametric
- Uw invoer, zoals die in de opdrachtregel of binnen de invoerformulieren verschijnt, wordt als volgt weergegeven:
 $2 * X^2 - 3X + 5$

Opmerking

Deze handleiding en elk willekeurig voorbeeld erin, worden als-is gegeven en kunnen zonder kennisgeving worden veranderd. Tenzij door de wet verboden, biedt de Hewlett-Packard Company geen enkele uitdrukkelijke of impliciete garanti onder welke vorm ook met betrekking tot deze handleiding. De Hewlett-Packard Company verwerpt specifiek de impliciete garanties en de voorwaarden van verhandelbaarheid en geschiktheid voor een bepaald doel. De Hewlett-Packard Company zal niet verantwoordelijk worden gesteld voor enige fouten of voor incidentele of gevolgschade in verband met het gebruiksartikel, de prestatie of het gebruik van deze handleiding en de hierin gegeven voorbeelden.

© Copyright 2003 Hewlette-Packard Development Company, L.P.

De programma's die uw hp 39g+ besturen vallen onder het auteursrecht en alle rechten zijn voorbehouden. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Hewlett Packard is reproductie, aanpassing en vertaling van deze programma's verboden.

Aan de slag

Aan/uit, annuleren

Inschakelen

Druk op **[ON]** (aan) om de rekenmachine aan te zetten.

Annuleren

Als de rekenmachine aan staat, annuleert de toets **[ON]** de huidige bewerking.

Uitschakelen

Druk op **[SHIFT] OFF** (uit) om de rekenmachine uit te zetten.

Om de batterij te sparen, zal de rekenmachine zichzelf uitzetten als hij enkele minuten niet gebruikt wordt. Alle opgeslagen en weergegeven informatie wordt bewaard.

Als u de annunciator ((•)) ziet, of het **Low Bat** (lage batterij)-bericht, heeft de rekenmachine nieuwe batterijen nodig.

HOME

HOME is het thuisbeeld van de rekenmachine en is gemeenschappelijk voor alle aplets. Als u berekeningen wilt uitvoeren, of u de huidige activiteit (zoals een aplet, een programma of een editor) wilt verlaten, drukt u op **[HOME]**. In HOME zijn alle wiskundige functies beschikbaar. De naam van het huidige aplet wordt in de titel van de startpagina weergegeven.

Het scherm

Het contrast bijstellen

Druk gelijktijdig op **[ON]** (aan) en **[+]** (of **[-]**) om het contrast te verhogen (of te verlagen).

Het scherm wissen

- Druk op **CANCEL** (annuleren) om de bewerkingsregel te verwijderen.
- Druk op **[SHIFT] CLEAR** (verwijderen) om de bewerkingsregel en de weergavegeschiedenis te verwijderen.

Onderdelen van het scherm



Menutoets of labels zachte toetsen. De labels met de huidige betekenis voor de zachte toetsen **STOP** is het label voor de eerste menutoets in deze afbeelding. "Druk op **STOP** " betekent dat u op de eerste menutoets dient te drukken, dit is de linkertoets op de bovenste rij van het toetsenbord van de rekenmachine.

Bewerkingsregel. De regel van de huidige invoer.

Geschiedenis. De HOME-weergave (**HOME**) toont tot vier regels van de geschiedenis: de laatste invoer en uitvoer. Oudere regels schuiven aan de bovenkant van het scherm, maar worden in geheugen gehouden.



Titel. De naam van het huidige aplet wordt in de titel van de startpagina weergegeven. RAD, GRD, DEG geeft aan of u voor HOME de hoekmodus radialen, gradiënten of graden hebt ingesteld. De symbolen ▼ en ▲ geven aan of er in de HOME-weergave meer geschiedenis is. Druk op ▼ en ▲ om in de HOME-weergave te rollen.

OPMERKING

Deze handleiding bevat afbeeldingen van de hp 39g+, maar het geeft niet het label van de **STOP** -menutoets weer.

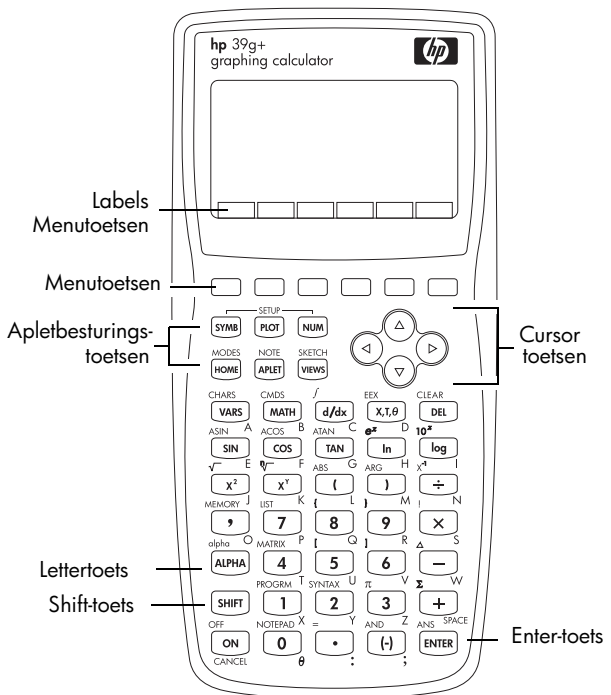
Annunciators. Annunciators zijn symbolen die boven in de titelbalk verschijnen en u belangrijke statusinformatie geven.

Annunciators	Beschrijving
	Shift geactiveerd voor de volgende toetsenbordinvoer. Om te annuleren drukt u nogmaals op SHIFT .

Annunciators	Beschrijving
α	Alpha geactiveerd voor de volgende toetsenbord invoer. Om te annuleren drukt u nogmaals op ALPHA .
((•))	Batterij bijna leeg.
	Bezig.
	Gegevens worden via infrarood of kabel verzonden.

Het toetsenbord







Menutoetsen



- De toetsen op de bovenste rij heten menutoetsen. Hun betekenis is afhankelijk van de context – daarom hebben ze geen opdruk. De menutoetsen worden soms “zachte toetsen” genoemd.
- De onderste regel van het scherm toont de labels met de huidige betekenis van de menutoetsen.





















Aplet-besturingstoetsen




De aplet-besturingstoetsen zijn:

Toets	Betekenis
	Geeft de symbolische weergave voor het huidige aplet. Zie “Symbolische Weergave” op pagina 1-22.
	Geeft de curveweergave voor het huidige aplet. Zie “Curveweergave” op pag 1-22.
	Geeft de numerieke weergave voor het huidige aplet. Zie “Numerieke Weergave” op pagina 1-23.
	Geeft het beeld van de thuispositie weer. Zie “HOME” op pagina 1-1.
	Geeft het menu van de apletbibliotheek. Zie “Apletbibliotheek” op pagina 1-22.
	Geeft het VIEWS-menu. Zie “Apletweergaven” op pagina 1-22.

Invoer-/ bewerkingstoetsen

De invoer- en bewerkingstoetsen zijn:

Toets	Betekenis
 (CANCEL)	Als de rekenmachine aan staat, annuleert u de huidige handeling door op  te drukken. Druk op  en dan op <i>OFF</i> (uit) om de rekenmachine uit te zetten.
	Geeft toegang tot de functie die in het blauw boven een toets is afgedrukt.
	Gaat terug naar het HOME-beeld om berekeningen uit te voeren.
	Geeft toegang tot de alfabetische tekens die in het oranje onder een toets zijn afgedrukt. Houd deze ingedrukt om een reeks tekens in te voeren.
	Voert een gegeven in of voert een handeling uit. Bij berekeningen reageert  als “=”. Als  of  als een menu-toets aanwezig is, reageert  hetzelfde als wanneer u op  of  drukt.
	Voert een negatief getal in. Om -25 in te voeren, drukt u op  25. <i>Opmerking: dit is niet dezelfde handeling die door de afreke-toets wordt uitgevoerd ().</i>
	Voert de onafhankelijke variabele in door <i>X</i> , <i>T</i> , θ , of <i>N</i> in de bewerkingsregel in te voegen, afhankelijk van het huidige actieve aplet.
	Wist het teken onder de cursor. Werkt als de backspace-toets als de cursor aan het einde van de regel staat.
 CLEAR	Verwijdert alle gegevens van het scherm. Op een instellingscherm, bijvoorbeeld een Curve-instelling, doet  CLEAR alle instellingen terugkeren naar hun standaardwaarden.

Toets	Betekenis (Vervolg)
<p>◀, ▶, ▲, ▼</p> <p>SHIFT CHARS</p>	<p>Verplaatst de cursor op de display. Druk eerst op SHIFT om naar het begin, einde, boven of onder te gaan.</p> <p>Geeft een menu weer met alle beschikbare tekens. Om er één te typen gebruikt u de pijltoetsen om het te markeren. Daarna drukt u op . Om meerdere tekens te selecteren, kiest u elk gewenst teken en drukt u eerst op , daarna drukt u op .</p>

Shift-toetsen

Er zijn twee shift-toetsen. Deze kunt u gebruiken om toegang tot de handelingen en tekens die boven de toetsen zijn afgedrukt te krijgen. Deze toetsen zijn: SHIFT en ALPHA.

Toets	Beschrijving
SHIFT	<p>Druk op de toets SHIFT voor toegang tot de bewerkingen die in het blauw boven de toetsen zijn afgedrukt. Om bijvoorbeeld in het Modusscherm te komen, drukt u op SHIFT. Daarna drukt u op HOME. (MODES wordt in het blauw boven de toets HOME weergegeven). U hoeft SHIFT niet ingedrukt te houden als u op HOME drukt. Deze handeling wordt in deze handleiding beschreven als "druk op SHIFT MODES."</p> <p>Om een shift te annuleren drukt u nogmaals op SHIFT.</p>

Toets	Beschrijving (Vervolg)
ALPHA	<p>De alfabetische toetsen zijn ook shift-toetsen.</p> <p>Om bijvoorbeeld Z te typen, drukt u op ALPHA Z. (De letters worden in het oranje rechts onder elke toets weergegeven.)</p> <p>Om Alpha te annuleren drukt u nogmaals op ALPHA .</p> <p>Voor een kleine letter, drukt u op SHIFT ALPHA .</p> <p>Voor een reeks letters houdt u tijdens het typen ALPHA ingedrukt.</p>

HELPWITH (helpen bij)

De ingebouwde hulp van hp 39g+ is alleen in HOME beschikbaar. Het levert syntax-hulp voor ingebouwde wiskundigefuncties.

U krijgt toegang tot de opdracht HELPWITH door op **SHIFT** **SYNTAX** te drukken en daarna op de wiskundige toets waarvoor u de syntax-hulp aanvraagt.

Voorbeeld

Druk op **SHIFT** **SYNTAX**
X² **ENTER**



Opmerking: Voordat u de HELPWITH-opdracht oproept, dient u van de ingebouwde functies zoals sinus, cosinus en tangens het linkerhaakje te verwijderen.

Wiskundige toetsen

HOME (**HOME**) is de plaats voor het uitvoeren van de berekeningen.

Toetsen op het toetsenbord. De meest algemene handelingen zijn beschikbaar vanaf het toetsenbord. Hieronder worden bijvoorbeeld rekenkundige (zoals **+**) en trigonometrische (zoals **SIN**) functies verstaan. Druk op **ENTER** voor het voltooien van de bewerking: **SHIFT** $\sqrt{}$ 256 **ENTER** geeft 16 weer.

MATH-menu. Om het MATH-menu te openen drukt u op **MATH**. Het MATH-menu is een uitgebreide lijst van wiskundefuncties die niet op het toetsenbord verschijnen. Het bevat ook categorieën voor alle andere functies en constanten. De functies zijn volgens categorieën in groepen ondergebracht en van integraalrekening tot trigonometrie in alfabetische volgorde gerangschikt.



- Met de pijltoetsen rolt u door de lijst (**▼**, **▲**) en gaat u van de categorielijst in de linkerkolom naar de itemlijst in de rechterkolom (**◀**, **▶**).
- Druk op **OK** om de geselecteerde opdracht in de bewerkingsregel in te voegen.
- Druk op **CANCEL** om het MATH-menu te verwijderen zonder een opdracht te selecteren.
- Druk op **CONS** zodat de lijst met programmaconstanten wordt weergegeven. Deze kunt u gebruiken in programma's die u ontwikkelt.
- Druk op **MTH** om naar het begin van het MATH-menu te gaan.

Voor meer details betreffende de wiskundefuncties, raadpleegt u "Wiskundige functies volgens categorie" op pagina 11-2.

TIP

Wanneer u het MATH-menu, of een ander menu op de hp 39g+ gebruikt, komt u, zodra u op een lettertoets drukt, rechtstreeks bij de eerste menu-optie die met die letter begint. Met deze methode hoeft u niet eerst op **ALPHA** te drukken. U drukt gewoon op de toets die met de eerste letter van de opdracht overeenkomt.

Programma-opdrachten

Druk op **SHIFT** **CMD5** zodat de lijst met programma-opdrachten wordt weergegeven. Zie "Programmeeropdrachten" op pagina 16-14.



Inactieve toetsen

Als u op een toets drukt die in de huidige context niet werkzaam is, verschijnt er een waarschuwingssymbool: **⚠**. Er wordt geen piepgeluid gegeven.

Menu's

















Een menu biedt u een keuze aan items. Menu's worden in één of twee kolommen weergegeven.





- De  pijl op het scherm betekent dat eronder nog meer items zijn.
- De  pijl op het scherm betekent dat erboven nog meer items zijn.



Een menu zoeken

- Druk op  of  om door de lijst te rollen. Als u op   of   drukt, gaat u of naar het begin of einde van de lijst. Markeer het item dat u wilt selecteren en druk daarna op  (of ).
- Als er twee kolommen zijn, toont de linkerkolom algemene categorieën en de rechterkolom de specifieke inhoud van elke categorie. Markeer in de linkerkolom een algemene categorie en daarna een item in de rechterkolom. De lijst in de rechterkolom verandert zodra u een andere categorie markeert. Druk op  of  zodra u uw selectie hebt gemarkeerd.
- Om snel in een lijst te kunnen zoeken, typt u de eerste letter van het woord. Bijvoorbeeld, voor het vinden van de matrix-categorie in , drukt u op  de letter "M".
- Om naar een vorige pagina te gaan, kunt u op   drukken. Om naar een volgende pagina te gaan, kunt u op  .
- drukken.

Een menu annuleren

Druk op  (voor *CANCEL*) of . Hiermee annuleert u de huidige bewerking.

Invoerformulieren

Een invoerformulier toont verschillende informatievelen die u kunt bestuderen en definiëren. Nadat u een te bewerken veld hebt gemarkeerd, kunt u een getal (of uitdrukking) invoeren of bewerken. U kunt ook opties van een lijst selecteren (**CHOOSE**). Sommige invoerformulieren bevatten items die u moet aanvinken (**✓CHK**). Zie verder voor voorbeelden van invoerformulieren.

FUNCTION PLOT SETUP	
XRNG: -7.8995...	8.52145...
YRNG: -3.1	3.2
XTICK: 1	YTick: 1
RES: Faster	
ENTER MINIMUM HORIZONTAL VALUE	
EDIT	PAGE ▼

FUNCTION PLOT SETUP	
<input checked="" type="checkbox"/> SIMULT	<input type="checkbox"/> INV. CROSS
<input checked="" type="checkbox"/> CONNECT	<input checked="" type="checkbox"/> LABELS
<input checked="" type="checkbox"/> AXES	<input type="checkbox"/> GRID
PLOT FUNCTIONS SIMULTANEOUSLY?	
<input checked="" type="checkbox"/> CHK	▲ PAGE

De waarden van de invoerformulieren opnieuw instellen

Om op een invoerformulier de standaardwaarden van een veld opnieuw in te stellen, verplaatst u de cursor naar dat veld en drukt u op **[DEL]**. Om op het invoerformulier alle standaard veldwaarden opnieuw in te stellen, drukt u op **[SHIFT] CLEAR**.

Modusinstellingen

U gebruikt het modus-invoerformulier om de modi voor HOME instellen

TIP

Hoewel de numerieke instelling in Modes alleen HOME beïnvloedt, bestuurt de hoekinstelling HOME en het huidige aplet. De hoekinstelling die in Modes wordt geselecteerd, is de hoekinstelling die zowel in HOME als in het huidige aplet wordt gebruikt. Om een aplet verder te configureren, gebruikt u de **SETUP**-toetsen (**[SHIFT] [PLOT]** en **[SHIFT] [NUM]**).

Druk op **[SHIFT] MODES** om toegang tot het invoerformulier HOME MODES toegang te krijgen.

Instelling	Opties
Hoek-meting	<p>Hoekwaarden zijn:</p> <p>Graden. 360 graden in een cirkel.</p> <p>Radialen. 2π radianten in een cirkel.</p> <p>Gradiënten. 400 gradiënten in een cirkel.</p> <p>De hoekmodus die u instelt, is de hoekinstelling die zowel in HOME als ook in het huidige aplet wordt gebruikt. Dit gebeurt om er zeker van te zijn dat de driehoeksmetingen die in het huidige aplet worden uitgevoerd, hetzelfde resultaat hebben als die in HOME.</p>
Getal-weergave	<p>De getalweergave die u instelt, is de hoekinstelling die zowel in HOME als ook in het huidige aplet wordt gebruikt.</p> <p>Standaard. Volledige-precisiweergave.</p> <p>Vast. Geeft afgeronde resultaten weer, tot een aantal decimaalplaatsen. Voorbeeld: 123,456789 wordt 123,46 in Vast 2-weergave.</p> <p>Wetenschappelijk. Geeft resultaten weer met een exponent één cijfer links van de decimaalpunt en het specifieke aantal decimaalplaatsen. Voorbeeld: 123,456789 wordt 1,23E2 in wetenschappelijk 2-weergave.</p> <p>Technisch. Geeft een resultaat weer met een exponent die een meervoud is van 3, en het bepaalde aantal cijfers die na het eerste komen. Voorbeeld: 123,456E7 wordt 1,23E9 in Technisch 2-weergave.</p> <p>Breuk. Geeft resultaten als breuken weer, gebaseerd op het aangegeven aantal decimale plaatsen. Voorbeelden: 123,456789 wordt 123 in Breuk 2-weergave en ,333 wordt $\frac{1}{3}$ en 0,142857 wordt $\frac{1}{7}$. Raadpleeg "Breuken gebruiken" op pagina 1-27.</p>

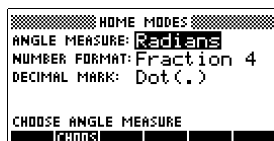
Instelling	Opties (Vervolg)
Decimaal- teken	Punt of Komma. Geeft een getal weer als 12456.98 (Puntmodus) of als 12456,98 (Kommamodus). Puntmodus gebruikt komma's om elementen in lijsten en matrices te scheiden en om functieargumenten te scheiden. Kommamodus gebruikt punten als scheidingstekens in deze contexten.

Een modus instellen

Dit voorbeeld toont hoe u de hoekmeting vanuit de standaardmodus, radianten, naar graden voor het huidige aplet kunt veranderen. De procedure is gelijk aan het veranderen van de getalweergave en de decimale tekenmodi.

1. Druk op de **[SHIFT] MODES** om het invoerformulier HOME MODES te openen.

De cursor (markering) is in het eerste veld, Hoekmeting.



2. Druk op **[CHOOSE]** om een keuzelijst weer te geven.



3. Druk op **[▲]** voor het selecteren van Graden, en druk op **[OK]**. De hoekmeting wordt naar graden gewijzigd.



4. Druk op **[HOME]** om naar HOME terug te keren.

TIP

Wanneer een invoerformulier een keuzelijst voor velden heeft, kunt u drukken op **[+]** om door de keuzes te gaan, in plaats van **[CHOOSE]** te gebruiken.

Aplets (E-lessen)

Aplets zijn de toepassingsomgevingen waar u verschillende klassen wiskundige uitvoeringen kunt onderzoeken. U selecteert het aplet waarin u wenst te werken.

Aplets komen van verschillende bronnen:

- In de hp 39g+ ingebouwd (aanvankelijke aankoop).
- Aplets die door het opslaan van bestaande aplets, die met specifieke configuraties zijn gewijzigd, worden gemaakt. Zie "Nieuwe aplets maken op basis van bestaande aplets" op pagina 17-1.
- Van de website HP Calculators gedownload.
- Van een andere rekenmachine gekopieerd.

Aplets worden in de apletbibliotheek opgeslagen. Raadpleeg "Apletbibliotheek" op pagina 1-22 voor meer informatie.



U kunt de configuratieinstellingen voor de grafische, tabelvormige en symbolische beelden van de aplets, in de volgende tabel wijzigen. Raadpleeg "Configuratie van apletbeelden" op pagina 1-24 voor meer informatie.

Aplet-naam	Gebruik dit aplet om het volgende te onderzoeken:
Function	Rechthoekfuncties met reële waarden y uitgaande van x . Voorbeeld: $y = 2x^2 + 3x + 5$.
Inference	Betrouwbaarheidsintervallen en Hypothesetests gebaseerd op de normale en student-t-verdeling.
Parametric	Parametrische relaties x en y uitgaande van t . Voorbeeld: $x = \cos(t)$ en $y = \sin(t)$.
Polar	Polaire functies r uitgaande van een hoek θ . Voorbeeld: $r = 2\cos(4\theta)$.

Aplet-naam	Gebruik dit aplet om het volgende te onderzoeken: (Vervolg)
Sequence	Reeksfuncties U uitgaande van n , of uitgaande van voorgaande termen in dezelfde of een andere reeks zoals U_{n-1} en U_{n-2} . Voorbeeld: $U_1 = 0$, $U_2 = 1$ en $U_n = U_{n-2} + U_{n-1}$.
Solve	Vergelijkingen in één of meer werkelijke-waardevariabelen. Voorbeeld: $x + 1 = x^2 - x - 2$.
Statistics	Statistische gegevens met één-variabele (x) of twee-variabelen (x en y).

Naast deze aplets, die u in verschillende toepassingen kunt gebruiken, is de hp 39g+ voorzien van twee leeraplets: Quad Explorer en Trig Explorer. Voor deze aplets kunt u geen configuratie-instellingen wijzigen.

Op de website van HP en websites die door onderwijsdeskundigen zijn gemaakt, kunt u veel meer leeraplets vinden, samen met begeleidende documentatie en vaak met werkbladen voor studenten. U kunt deze gratis downloaden en naar de hp 39g+ verzenden. Hiervoor gebruikt u het afzonderlijk geleverde Connectiviteitspakket.

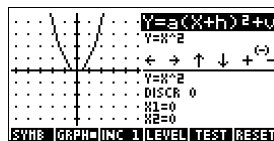
Quad Explorer- aplet

Het **Quad Explorer** -aplet wordt gebruikt voor het onderzoeken van het gedrag van $y = a(x + h)^2 + v$ wanneer de waarden van a , h en v veranderen, zowel door de vergelijking te manipuleren en de wijziging in de grafiek te zien, en door de grafiek te manipuleren en de wijziging in de vergelijking te zien.

TIP

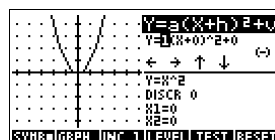
Op de website van HP kunt u documentatie met meer details en een begeleidend werkpapier voor studenten vinden.

Druk op **[APLET]**, selecteer Quad Explorer, en druk daarna op **[SYM]**. Het Quad Explorer-aplet opent in de modus **[GRAPH]**, waarbij u de pijltoetsen, de toetsen **[+]**



en **[−]** en de toets **[−]** gebruikt om de vorm van de grafiek te veranderen. De verandering van vorm wordt in de vergelijking uitgedrukt, die in de rechterbovenhoek van het scherm wordt weergegeven, terwijl de originele grafiek behouden wordt als vergelijking. In deze modus beheert de grafiek de vergelijking.

Het is ook mogelijk om de vergelijking de grafiek te laten beheren. Door te drukken op **[SYM]** wordt er een sub-uitdrukking van uw vergelijking weergegeven.



Door te drukken op **[▶]** en **[◀]** beweegt u tussen sub-uitdrukkingen, terwijl het drukken op **[▲]** en **[▼]** hun waarden verandert.

Door te drukken op **[LEVEL]** kan de gebruiker selecteren of hij/zij alle drie de sub-uitdrukkingen tegelijkertijd of een voor een wil onderzoeken.

Een **[TEST]**-toets is voorzien om de kennis van de student te evalueren. Door te drukken op **[TEST]** wordt er een kwadratische doelgrafiek weergegeven.

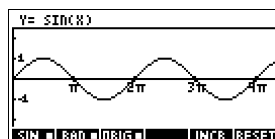


De student dient de vergelijkingenparameters manipuleren om zo de vergelijking op de doelgrafiek aan te passen. Als een student denkt de juiste parameters gekozen te hebben, evalueert een **[CHECK]**-toets het antwoord en geeft het commentaar. Er is een **[CHECK]**-toets voorzien voor degenen die het opgeven!

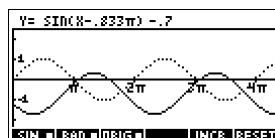
Trig Explorer-aplet

Het **Trig Explorer**-aplet wordt gebruikt voor het onderzoeken van het gedrag van de grafiek $y = a \sin(bx + c) + d$ wanneer de waarden van a , b , c en d veranderen, zowel door de vergelijking te manipuleren en de verandering in de grafiek te zien, als door de grafiek te manipuleren en de verandering in de vergelijking te zien.

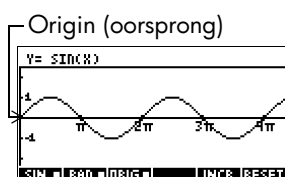
Druk op **APLET**, selecteer Trig Explorer en druk daarna op **SINUS** om het rechts getoonde scherm weer te geven.



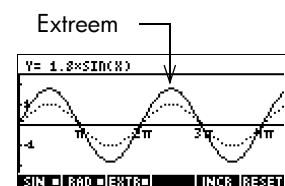
In deze modus bestuurt de grafiek de vergelijking. Door te drukken op **▲** **▼** en **◀** **▶** transformeert de grafiek, terwijl deze transformaties in de vergelijking worden weerspiegeld.



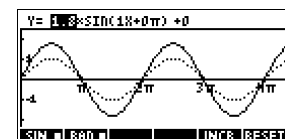
De toets met het label **ORIG** is een schakeltoets tussen **ORIG** en **EXTR**. Als u kiest voor **ORIG**, dan bevindt het 'controlepunt' zich op de oorsprong (0,0) en de toetsen **▲** **▼** en **◀** **▶** besturen verticale en horizontale transformaties. Als u kiest voor **EXTR** zal het 'controlepunt' op het eerste extreem van de grafiek (d.w.z bij de sinusgrafiek op $(\pi/2, 1)$) liggen.



De pijltoetsen wijzigen de amplitude en frequentie van de grafiek. U kunt dit het beste zien door te experimenteren.



Door op **SYMB** te drukken wordt boven in het scherm de vergelijking weergegeven. De vergelijking wordt door de grafiek bestuurd. Door op de toetsen **▶** en **◀** te drukken, gaat u van parameter naar parameter. Door op de toetsen **▲** of **▼** te drukken, wijzigt u de parameterwaarden.



De standaard hoekinstelling van deze aplet is radialen. De hoekinstelling kunt u wijzigen naar graden door op **RAD** te drukken.

Apletbibliotheek

Aplets worden in de apletbibliotheek opgeslagen.

Het openen van een aplet

Druk op **[APLET]** voor een weergave van het apletbibliotheekmenu. Selecteer het aplet en druk op **[START]** of **[ENTER]**.

Vanuit een aplet kunt u op elk moment naar HOME terugkeren door te drukken op **[HOME]**.

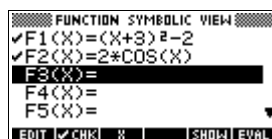
Apletweergaven

Als u een aplet hebt geconfigureerd om de relatie of data die u wilt onderzoeken, te definiëren, kunt u deze in verschillende weergaven tonen. Hier vindt u de weergaven van de drie hoofd-apletweergaven (Symbolisch, Curve en Numeriek), de zes ondersteunende apletbeelden (vanuit het menu VIEWS) en de twee door de gebruiker gedefinieerde weergaven, Note (opmerking) en Sketch (schets).

Symbolische weergave

Druk op **[SYMB]** om het symbolische beeld van het aplet weer te geven.

Deze weergave gebruikt u om de functie(s) of vergelijking(en) die u wilt onderzoeken, te definiëren.



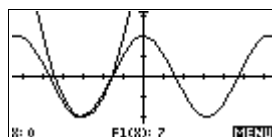
Raadpleeg "Over de Symbolische weergave" op pagina 2-1 voor meer informatie.

Curveweergave

Druk op **[PLOT]** om de curveweergave van het aplet weer te geven.

In deze weergave worden de door u gedefinieerde functies grafisch weergegeven.

Raadpleeg "Over de Curve-weergave" op pagina 2-5 voor meer informatie.



Numerieke weergave

Druk op **[NUM]** voor de Numerieke weergave van het aplet.

In dit beeld worden de door u gedefinieerde functies in tabelformaat weergegeven.

X	F1	F2
0	7.61	8.490008
.1	8.24	1.460133
.2	8.84	1.410673
.3	9.56	1.842122
.4	10.25	1.755165
.5		

Raadpleeg "Over de numerieke weergave" op pagina 2-18 voor meer informatie.

Curve-Tabelweergave

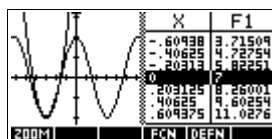
Het menu VIEWS bevat de Curve-Tabelweergave.

[VIEWS]

Selecteer Plot-Table **[OK]**

Verdeelt het beeld in de curve en de datatabel.

Raadpleeg "Andere weergaven voor schalen en splitsen van de grafiek" op pagina 2-15 voor meer informatie.



Curve-Detail-weergave

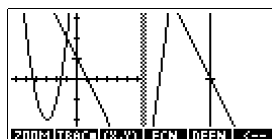
Het menu VIEWS bevat de Curve-Tabelweergave.

[VIEWS]

Selecteer Plot-Detail **[OK]**

Verdeelt het beeld in de curve en een close-up.

Raadpleeg "Andere weergaven voor schalen en splitsen van de grafiek" op pagina 2-15 voor meer informatie.



Overlay Curveweergave

Het menu VIEWS bevat de Overlay curveweergave.

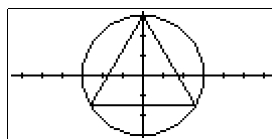
[VIEWS]

Selecteer

Overlay Plot **[OK]**

Brengt de huidige uitdrukking(en) in curvezonder voorgaande curve(s) te wissen.

Raadpleeg "Andere weergaven voor schalen en splitsen van de grafiek" op pagina 2-15 voor meer informatie.



Opmerkingenweergave

Druk op **[SHIFT]** *NOTE* voor de opmerkingenweergave van het aplet.

Deze opmerking wordt samen met het aplet verzonden als het naar een andere rekenmachine of naar een computer wordt verzonden. Een opmerkingenweergave bevat tekst als aanvulling op een aplet.



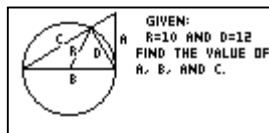
Raadpleeg "Opmerkingen en schetsen" op pagina 15-1 voor meer informatie.

Schetsweergave

Druk op **[SHIFT]** *SKETCH* om de schetsweergave van het aplet weer te geven

Geeft afbeeldingen weer als aanvulling op een aplet.

Raadpleeg "Opmerkingen en schetsen" op pagina 15-1 voor meer informatie.

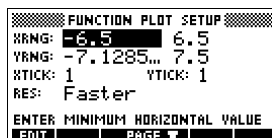


Configuratie van apletweergaven

U gebruikt de *SETUP*-toetsen (**[SHIFT]** **[PLOT]**, en **[SHIFT]** **[NUM]**) om het aplet te configureren. Druk bijvoorbeeld op **[SHIFT]** *SETUP-PLOT* (**[SHIFT]** **[PLOT]**) om het invoerformulier voor de curveinstellingen van de aplet weer te geven. Hoekmeting wordt via de weergave *MODES* beheerd.

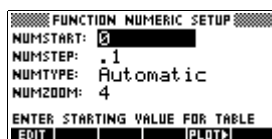
Curve-instelling

Druk op **[SHIFT]** *SETUP-PLOT*. Stelt parameters in om een grafiek te vormen.



Numerieke instelling

Druk op **[SHIFT]** *SETUP-NUM*. Stelt parameters in om een tabel met numerieke waarden te bouwen.



Symbolische instelling

Dit beeld is alleen in het Statistische aplet in de modus **EDIT** beschikbaar. Het speelt een belangrijke rol bij het kiezen van datamodellen.

Druk op **[SHIFT] SETUP-SYMB**.



weergaven wijzigen

Elke weergave is een afzonderlijke omgeving. Om een weergave te wijzigen, selecteert u een andere weergave door te drukken op de toetsen **[SYMB]**, **[NUM]**, **[PLOT]** of door vanuit het menu VIEWS een weergave te selecteren. Om naar HOME te gaan, drukt u op **[HOME]**. De huidige weergave wordt niet echt gesloten, u gaat gewoon naar een andere – net als wanneer u in huis van de ene kamer naar de andere gaat. Gegevens die worden ingevoerd, worden automatisch tijdens het invoeren opgeslagen.

Apletconfiguratie opslaan

U kunt een apletconfiguratie die u hebt gebruikt, opslaan en het aplet naar andere hp 39g+ rekenmachines verzenden. Zie “Aplets verzenden en ontvangen” op pagina 17-5.

Wiskundige berekeningen

De meest algemene wiskundige handelingen zijn vanaf het toetsenbord beschikbaar. Via het menu MATH(**[MATH]**) hebt u toegang tot de rest van de wiskundige functies.

Voor toegang tot programmeeropdrachten drukt u op **[SHIFT] CMDS**. Raadpleeg “Programmeeropdrachten” op pagina 16-14 voor meer informatie.

Waar te beginnen?

De thuisbasis van de rekenmachine is het beeld HOME (**[HOME]**). Hier voert u alle berekeningen uit en hebt u toegang tot alle **[MATH]** bewerkingen.

Uitdrukkingen invoeren

- U voert een uitdrukking in de hp 39g+ in dezelfde links-naar-rechts-volgorde zoals u de uitdrukking zou schrijven. Dit heet *algebraïsche invoer*.
- Om functies in te voeren, selecteert u de toets of het MATH-menuitem voor die functie. U kunt een functie ook met behulp van de lettertoetsen invoeren door de naam uit te spellen.

- Druk op **ENTER** om de uitdrukking in de bewerkingsregel (waar de cursor knippert) te evalueren. Een *uitdrukking* kan getallen, functies en variabelen bevatten.

Voorbeeld

Bereken $\frac{23^2 - 14\sqrt{8}}{-3} \ln(45)$:

(23 $\square x^2$
 - 14
 $\square \times$ **SHIFT** $\sqrt{}$ 8 \square
 $\square \div$ (-) 3
 $\square \ln$ 45 \square
ENTER

RAD **FUNCTION**
 (23^2-14*sqrt(8))/-3*LN(45)
 -620.996104305
STO

Lange resultaten

Als het resultaat te lang is en niet op de weergaveregel past, of als u een uitdrukking wilt zien zoals in een boek, dan drukt u op **▲** om het te markeren en daarna op **SHOW**.

Negatieve getallen

Type **(-)** om een negatief getal te starten of een negatief teken in te voegen.

Om een negatief getal naar een macht te verhogen, dient u het tussen haakjes te plaatsen. Bijvoorbeeld, $(-5)^2 = 25$, waarbij $-5^2 = -25$.

Wetenschappelijke notatie (machten van 10)

Een getal als 5×10^4 of 3.21×10^{-7} wordt in *wetenschappelijke notatie* geschreven, dat wil zeggen in termen van machten van tien. Dit is eenvoudiger om mee te werken dan 50000 of 0,000000321. Om dit soort getallen in te voeren, gebruikt u **EEX**. (Dit is eenvoudiger dan $\square \times 10 \square x^y \square$.)

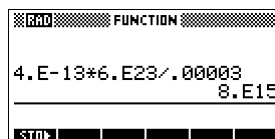
Voorbeeld

Bereken $\frac{(4 \times 10^{-13})(6 \times 10^{23})}{3 \times 10^{-5}}$

(4 **SHIFT** **EEX**
 (-) 13 \square
 $\square \times$ (6 **SHIFT** **EEX**
 23 \square $\square \div$ 3 **SHIFT** **EEX**
 (-) 5

RAD **FUNCTION**
 (4E-13)*(6E23)/3E-5
STO

ENTER



Expliciete en impliciete vermenigvuldiging

Impliciete vermenigvuldigingen vinden plaats wanneer er twee operanden verschijnen zonder operator ertussen. Als u bijvoorbeeld AB invoert, is het resultaat $A*B$.

Voor de duidelijkheid is het echter beter om het vermenigvuldigingsteken toe te voegen als u in een uitdrukking een vermenigvuldiging verwacht. Het is duidelijker om AB als $A*B$ in te voeren.

TIP

Een impliciete vermenigvuldiging werkt niet altijd zoals verwacht. Bijvoorbeeld, het invoeren van $A(B+4)$ geeft niet $A*(B+4)$. In plaats daarvan wordt een foutbericht weergegeven: "Invalid User Function" (ongeldige gebruikersfunctie). Dit komt doordat de rekenmachine $A(B+4)$ interpreteert als zijnde een 'evaluatiefunctie A met de waarde van $B+4$ ', en functie A bestaat niet. Als u twijfelt, voert u het $*$ -teken handmatig in.

Ronde haakjes

U dient de ronde haakjes te gebruiken om argumenten voor functies zoals $\sin(45)$ in te sluiten. Aan het einde van een bewerkingsregel kunt u het laatste haakje weglaten. De rekenmachine zal het automatisch invoegen.

Ronde haakjes zijn ook belangrijk om de bewerkingsvolgorde aan te geven. *Zonder* ronde haakjes berekent de hp 39g+ volgens de volgorde van de *algebraïsche prioriteiten* (het volgende onderwerp). Hieronder vindt u enkele voorbeelden die ronde haakjes gebruiken.

Invoer...	Berekent...
$\sin(45) + \pi$	$\sin(45 + \pi)$
$\sin(45) + \pi$	$\sin(45) + \pi$
$\sqrt{85} \times 9$	$\sqrt{85} \times 9$
$\sqrt{(85 \times 9)}$	$\sqrt{85 \times 9}$

Algebraïsche prioriteit voor evaluatie

Functies binnen een uitdrukking worden in de volgende prioriteitsvolgorde geëvalueerd. Functies met dezelfde prioriteit worden van links naar rechts geëvalueerd.

1. Uitdrukkingen tussen ronde haakjes. Geneste ronde haakjes worden van binnen naar buiten geëvalueerd.
2. Prefixfuncties zoals SIN en LOG.
3. Postfixfuncties zoals !
4. Machtfunctie, ^, NTHROOT.
5. Negatie, vermenigvuldiging en deling.
6. Optellen en aftrekken.
7. AND en NOT (en en niet).
8. OR en XOR (of en xof).
9. Linker argument van | (waarbij).
10. Gelijk aan, =.

Grootste en kleinste getallen

Het kleinste getal dat de hp 39g+ kan weergeven is 1×10^{-499} (1E-499). Een kleiner resultaat wordt als nul weergegeven. Het grootste getal is $9.9999999999 \times 10^{499}$ (1E499). Een groter resultaat wordt als dit getal weergegeven.

Getallen wissen

- **[DEL]** wist het teken onder de cursor. Als de cursor na het laatste teken wordt geplaatst, wist **[DEL]** het teken links van de cursor. Dit betekent dat het net als een backspace-toets werkt.
- **CANCEL** (**[ON]**) wist de beweringsregel.
- **[SHIFT] CLEAR** wist alle invoer en uitvoer op het scherm, inclusief de schermgeschiedenis.

Voorgaande resultaten gebruiken

De HOME-display (**HOME**) toont u vier regels van de invoer/uitvoer-geschiedenis. Een onbeperkt (behalve via geheugen) aantal van voorgaande regels worden via het rollen weergegeven. U kunt elk van deze waarden of uitdrukkingen herstellen en opnieuw gebruiken.

invoer	RAD FUNCTION	
Laatste invoer	1+2+3	6
Laatste invoer	$\sqrt{2}$	99/70
Bewerkings-regel	5*77+	
	STOP	

Als u een voorgaande invoer of resultaat markeert (door te drukken op **▲**), verschijnen de **COPY** en **SHOW** menu-labels.

RAD FUNCTION	
1+2+3	6
$\sqrt{2}$	99/70
5*77+99/70	
STOP	COPY SHOW

Een voorgaande regel kopiëren

Markeer de regel (druk op **▲**) en druk op **COPY**. Het getal (of uitdrukking) wordt in de bewerkingsregel gekopieerd.

Het laatste resultaat opnieuw gebruiken

Druk op **SHIFT** **ANS** (laatste antwoord) om het laatste resultaat vanuit de HOME-display in een uitdrukking te voegen. **ANS** is een variabele die elke keer als u op **ENTER** drukt, wordt bijgewerkt.

Een voorgaande regel herhalen

Om de allerlaatste regel te herhalen drukt u gewoon op **ENTER**. Markeer anders de regel (druk eerst op **▲**) en druk daarna op **ENTER**. De gemarkeerde uitdrukking of het gemarkeerde getal wordt opnieuw ingevoerd. Als de voorgaande regel een uitdrukking is die de **ANS** bevat, wordt de berekening frequent herhaald.

Voorbeeld

Kijk hoe **SHIFT** **ANS** het laatste resultaat (50) ophaalt en opnieuw gebruikt en **ENTER** de **ANS** (van 50 tot 75 tot 100) bijwerkt.

50 **ENTER** + 25
ENTER **ENTER**

RAD FUNCTION	▲
Ans+25	50
	75
	100
STOP	

Het laatste resultaat kunt u als de eerste uitdrukking in de bewerkingsregel gebruiken, zonder te drukken op $\boxed{\text{SHIFT}} \text{ANS}$. Druk op $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$, of $\boxed{\div}$, (of andere handelingen die een voorgaand argument vereisen) om ANS automatisch voor de operator in te voeren.

U kunt een andere uitdrukking of waarde in het HOME-display opnieuw gebruiken, door de uitdrukking (met behulp van de pijltoetsen) te markeren en daarna op $\boxed{\text{F4}} \text{F4}$ te drukken. Zie “Voorgaande resultaten gebruiken” op pagina 1-24 voor meer details.

De variabele ANS verschilt van de getallen in de geschiedenis van de HOME-display. Een waarde in ANS wordt intern opgeslagen met de volledige precisie van de berekende uitkomst. De weergegeven getallen komen hierbij overeen met de schermmodus.

TIP

Als u een getal van ANS ophaalt, krijgt u het resultaat met de volledige precisie. Als u een getal van de geschiedenis van de HOME-display ophaalt, krijgt u precies wat er wordt weergegeven.

Door op $\boxed{\text{ENTER}}$ te drukken wordt de laatste invoer geëvalueerd (of opnieuw geëvalueerd), terwijl het drukken op $\boxed{\text{SHIFT}} \text{ANS}$ het laatste (als ANS) in de bewerkingsregel kopieert.

Een waarde in een variabele opslaan

U kunt een antwoord in een variabele opslaan en deze variabele in latere berekeningen gebruiken. Er zijn 27 variabelen beschikbaar voor het opslaan van reële waarden. Deze zijn A tot en met Z en θ . Zie Hoofdstuk 12, “Variabelen- en geheugenbeheer” voor meer informatie over variabelen. Bijvoorbeeld:

1. Voer een berekening uit.

45 $\boxed{+}$ 8 $\boxed{X^Y}$ 3
 $\boxed{\text{ENTER}}$



2. Sla het resultaat op in de A variabele.

STO ALPHA A
ENTER

45+8^3	557
Ans→A	557
STO	

3. Voer een andere berekening uit met de A variabele.

95 + 2 × ALPHA A

95+2*A	1209
STO	

De scherm- geschiedenis openen

Het drukken op **▲** schakelt de mogelijkheid balk in de schermgeschiedenis in. Terwijl de gemarkeerde balk actief is, zijn de volgende menu- en toetsenbordtoetsen erg nuttig:

Toets	Functie
▲ , ▼	Rolt door de schermgeschiedenis.
COPY	Kopieert de gemarkeerde uitdrukking naar de cursorpositie in de bewerkingsregel.
SHOW	Geeft de huidige uitdrukking in standaard wiskundig formaat weer.
DEL	Wist de gemarkeerde uitdrukking uit de schermgeschiedenis, tenzij er een cursor in de bewerkingsregel is.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Wist alle regels uit de schermgeschiedenis en de bewerkingsregel.

De display- geschiedenis verwijderen

Het is een goede gewoonte om de displaygeschiedenis schoon te wissen (**SHIFT** *CLEAR*) als u klaar bent met het werken in HOME. Het spaart geheugen van de rekenmachine uit als u de schermgeschiedenis wist. Denk eraan dat al uw voorgaande invoeringen en resultaten worden opgeslagen totdat u ze wist.

Breuken gebruiken

Om met breuken in HOME te werken, stelt u de getalweergave als volgt in op Breuken:

Breukmodus instellen

1. In HOME opent u het invoerformulier HOME MODES.

[SHIFT] **MODES**



2. Selecteer Number Format, druk op **CHOOS** om de opties weer te geven en markeer Fraction.

▼ **CHOOS**
▼ **▼** **▼** **▼**



3. Druk op **OK** om de optie Getalweergave te selecteren en ga dan naar het veld van de precisiewaarde.

OK **▶**



4. Vul de precisiewaarde in die u wilt gebruiken en druk op **OK** om de precisie in te stellen. Druk op **[HOME]** om naar HOME terug te keren.

Zie "Breukprecisie instellen" hieronder, voor meer informatie.

Breukprecisie instellen

De instelling breukprecisie bepaalt de precisie waarmee de hp 39g+ een decimale waarde in een breuk omzet. Hoe hoger de ingestelde precisiewaarde is, hoe dichter de breuk bij de decimaalwaarde komt.

Door een precisie van 1 te kiezen, zegt u dat de breuk maar 0,234 tot minstens 1 decimale plaats ($3/13$ is 0,23076...) hoeft te zijn.

De gebruikte breuken worden gevonden met behulp van kettingbreuken.

Als u repeterende decimalen omzet, kan dit belangrijk zijn. Bijvoorbeeld, bij een precisie van 6 wordt de decimaal 0,6666 $3333/5000$ ($6666/10000$) terwijl hij bij een precisie van 3, 0,6666 wordt $2/3$, wat waarschijnlijk is wat u wilt.

Als u bijvoorbeeld 0,234 in een breuk omzet, heeft de precisiewaarde het volgende effect:

- Precisie op 1 ingesteld:



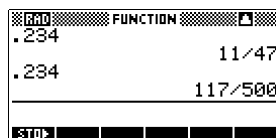
- Precisie op 2 ingesteld:



- Precisie op 3 ingesteld:



- Precisie op 4 ingesteld



Breukberekeningen

Als u breuken invoert:

- U gebruikt de toets \div om de teller en de noemer van de breuk van elkaar te scheiden.
- Om een gemengde breuk zoals bijvoorbeeld $1\frac{1}{2}$ in te voeren, dient u deze als $(1+\frac{1}{2})$ in te voeren.

Zo voert u bijvoorbeeld de volgende berekening uit:

$$3(2\frac{3}{4} + 5\frac{7}{8})$$

1. Stel de modus Getalweergave in op Breuk en geef een precisiewaarde van 4 op.

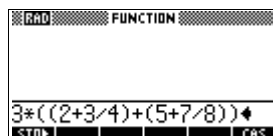
SHIFT **MODES** ∇
MODES Selecteer
 Fraction
ENTER \blacktriangleright 4 **OK**



2. Vul de berekening in.

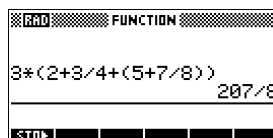
3 \times ((2 \div 3
 \div 4) + (5 \div 7 \div 8
))

Opmerking: Zorg dat u in HOME-beeld bent.



3. Evalueer de berekening.

ENTER



Decimalen naar breuken omzetten

Een decimale waarde naar een breuk omzetten:

1. Stel de getalweergave in op Fraction.
2. Herstel de waarde vanuit de Geschiedenis of vul de waarde op de opdrachtregel in.
3. Druk op **ENTER** om het nummer naar een breuk om te zetten.

Om een decimaal naar breuk om te zetten, moet u rekening houden met de volgende punten:

- Als u een terugkerende decimaal in een breuk omzet, stelt u de breukprecisie op ongeveer 6 in en zorgt u dat u meer dan zes decimaalplaatsen aan de repeterende decimaal die u invoert, toevoegt.

In dit voorbeeld is de breukprecisie op 6 ingesteld. De bovenste berekening geeft het juiste resultaat. De onderste doet dit niet.

FRD	FUNCTION
.66666666	
.6666	$2/3$
	$3333/5000$
STD	

- Om een exacte decimaal in een breuk om te zetten, stelt u de breukprecisie in op minstens twee meer dan het aantal decimaalplaatsen in de decimaal.

In dit voorbeeld is de breukprecisie op 6 ingesteld.

FRD	FUNCTION
.25	
.625	$1/4$
	$5/8$
STD	

Complexe getallen

Complexe resultaten

De hp 39g+ kan een complex getal als uitkomst voor bepaalde wiskundefuncties retourneren. Een complex getal verschijnt als een geordend paar (x, y) , waarbij x het imaginaire deel is. Als u bijvoorbeeld invult $\sqrt{-1}$ invult, wordt $(0, 1)$ geretourneerd.

Complexe getallen invoeren

Vul het getal in één van deze formulieren in, waarbij x het reële deel is, y het imaginaire deel is en i de imaginaire constante is, $\sqrt{-1}$:

- (x, y) of
- $x + iy$.

Om i in te vullen:

- drukt u op **SHIFT** **ALPHA**
- of

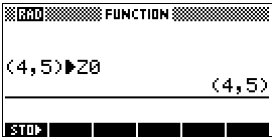
- drukt u op **MATH**, **▲** of **▼** voor het selecteren van Constante, **►** om naar de rechterkolom van het menu te gaan, **▼** voor het selecteren van i , en **000**.

Complexe getallen opslaan

Er zijn 10 variabelen beschikbaar voor het opslaan van complexe getallen: Z0 tot Z9. Zo slaat u een complex getal in een variabele op:

- Vul het complexe getal in en druk op **STO►**, vul de variabele in waar u het getal in wilt opslaan en druk op **ENTER**.

(4 . 5) **STO►**
ALPHA Z 0 **ENTER**



Catalogi en editors

De hp 39g+ heeft verschillende catalogi en editors. U kunt ze gebruiken om objecten te maken en te manipuleren. Zij hebben toegang tot eigenschappen en opgeslagen waarden (getallen, tekst of andere items) die van de aplets afhankelijk zijn.

- Een *catalogus* heeft items in de lijst die u kunt wissen of versturen, zoals bijvoorbeeld een aplet.
- Een *editor* laat u items en getallen maken of wijzigen, zoals een opmerking of een matrix.

Catalogus/Editor	Inhoud
Apletbibliotheek (APLET)	Aplets.
Schetseditor (SHIFT <i>SKETCH</i>)	Schetsen en diagrammen, zie Hoofdstuk 15 “Opmerkingen en schetsen”.
Lijst (SHIFT <i>LIST</i>)	Lijsten. In HOME worden lijsten tussen {} ingesloten. Zie Hoofdstuk 14 “Lijsten”.

Catalogus/Editor	Inhoud (Vervolg)
Matrix (SHIFT <i>MATRIX</i>)	Eén- en tweedimensionale matrices. In HOME worden matrices ingesloten tussen []. Zie Hoofdstuk 13 "Matrices".
Notepad (=kladblok) (SHIFT <i>NOTEPAD</i>)	Opmerkingen (korte tekst invoeringen). Zie Hoofdstuk 15 "Opmerkingen en schetsen".
Programmeren (SHIFT <i>PROGRM</i>)	Programma's die u maakt, of die verbonden zijn met door de gebruiker gedefinieerde aplets, Hoofdstuk 16 "Programmeren".

Aplets en hun weergaven

Aplet-weergaven

Deze paragraaf onderzoekt de opties en functionaliteit van de drie hoofdweergaven voor de Functie-, Polaire, Parametrische en Reeks-aplets: Symbolische, Grafische en Numerieke weergaven.

Over de Symbolische weergave



De Symbolische weergave is de *bepalende* weergave voor de Functie-, Parametrische, Polaire en Reeks-aplets. De andere weergaven worden aan de symbolische uitdrukking ontleend.

U kunt voor elke Functie-, Parametrische, Polaire en Reeks-aplet maximaal 10 verschillende definities maken. U kunt elke willekeurige relatie (in dezelfde aplet) gelijktijdig grafisch weergeven door ze te selecteren.

Een uitdrukking definiëren (Symbolische weergave)

Kies de aplet in de aplet-bibliotheek.



APLET

Druk op  of 
om een aplet te
selecteren.

APLET LIBRARY		REOM
Function	.07KB	
Inference	0KB	
Parametric	.07KB	
Polar	0KB	
Sequence	.60KB	
SAVE RESET SORT SEND RECV START		

START

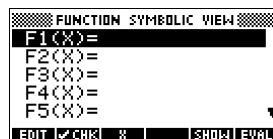
De Functie-, Parametrische, Polaire en Reeks-aplets beginnen in de Symbolische weergave.

Als een bestaande uitdrukking is gemarkeerd, rolt u naar een lege regel—tenzij u het niet erg vindt om over de uitdrukking te schrijven—of u verwijdert één regel () of alle regels ( *CLEAR*).

De uitdrukkingen worden bij het invoeren geselecteerd (aangevinkt). Om een uitdrukking te deselecteren, drukt u op **CHK**. Alle geselecteerde uitdrukkingen zijn in een grafiek ondergebracht.

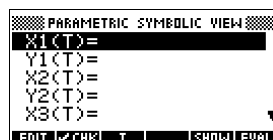
– **Voor een Functiedefinitie**

voert u een uitdrukking in om $F(X)$ te definiëren. De enige onafhankelijke variabele in de uitdrukking is X .



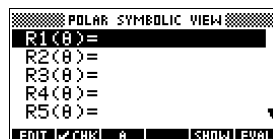
– **Voor een Parametrische definitie**

voert u een paar uitdrukkingen in om $X(T)$ en $Y(T)$ te definiëren. De enige onafhankelijke variabele in de uitdrukkingen is T .



– **Voor een Polaire definitie**

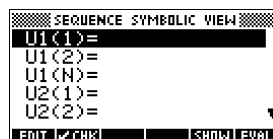
voert u een uitdrukking in om $R(\theta)$ te definiëren. De enige onafhankelijke variabele in de uitdrukking is θ .



– **Voor een Reeksdefinitie,**

een van de volgende: Voer de eerste en tweede term in voor $U(U1, \text{of} \dots U9, \text{of} U0)$.

Definieer de n de term van de reeks ten opzichte van N of van de voorgaande termen, $U(N-1)$ en $U(N-2)$. De uitdrukkingen dienen reeksen met reële waarden met integere domeinen te produceren. Of definieer de n de term als een niet-omkeerbare uitdrukking ten opzichte van n . In dit geval voert de rekenmachine de eerste twee termen in op basis van de door u gedefinieerde uitdrukking.



Uitdrukkingen evalueren

In applets

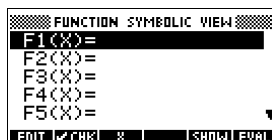
In de Symbolische weergave is een variabele alleen maar een symbool. Deze vertegenwoordigt geen specifieke waarde. Om een functie in de Symbolische weergave te evalueren, drukt u op **EVAL**. Als de ene functie een andere functie oproept, zal **EVAL** alle referenties omzetten naar andere functies met betrekking tot hun onafhankelijke variabele.

1. Kies de Functie-aplet.

APLET

Selecteer Function

START



2. Vul de uitdrukkingen in de Symbolische weergave van de functie-aplet in.

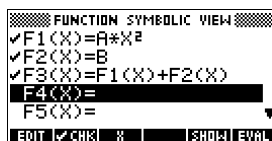
ALPHA A X

X²

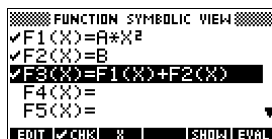
ALPHA B

ALPHA F1

ALPHA F2

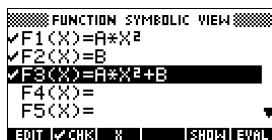


3. Markeer F3(X).



4. Druk op **EVAL**

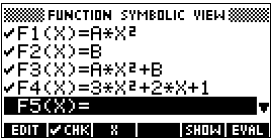
Merk op hoe de waarden voor F1(X) en F2(X) naar F3(X) worden omgezet.



In HOME

U kunt een uitdrukking ook in HOME evalueren deze in de bewerkingsregel in te voeren en op **ENTER** te drukken.

Bijvoorbeeld, definieer F4 zoals hieronder. In HOME typt u F4(9) en drukt u op **ENTER**. Hiermee evalueert u de uitdrukking, waarbij 9 de plaats vervangt van X in F4.



SYMB- weergave- toetsen

De volgende tabel geeft details over de menu-toetsen waarmee u in de Symbolische weergave werkt.

Toets	Betekenis
EDIT	Kopieert de gemarkeerde uitdrukking naar de bewerkingsregel. Druk op OK als u dit hebt gedaan.
✓CHK	Vinkt de huidige uitdrukking (of stel uitdrukkingen) aan/af. Alleen aangevinkte uitdrukkingen worden in de Curve- en Numerieke weergaven geëvalueerd.
X	Voert de onafhankelijke variabele in de Functie-aplet in. U kunt ook de toets X,T,θ op het toetsenbord gebruiken.
T	Voert de onafhankelijke variabele in de Parametrische aplet in. U kunt ook de toets X,T,θ op het toetsenbord gebruiken.
θ	Voert de onafhankelijke variabele in de Polaire aplet in. U kunt ook de toets X,T,θ op het toetsenbord gebruiken.
N	Voert de onafhankelijke variabele in de Reeks-aplet in. U kunt ook de toets X,T,θ op het toetsenbord gebruiken.
SHOW	Geeft de huidige uitdrukking in weer zoals in een boek.

Toets	Betekenis (Vervolg)
EURL	Verandert alle referenties naar andere definities ten opzichte van variabelen en evalueert alle rekenkundige uitdrukkingen.
VARs	Geeft een menu weer om namen van variabelen of de inhoud van variabelen in te voeren.
MATH	Geeft het menu weer voor het invoeren van wiskundige bewerkingen.
SHIFT CHARS	Geeft speciale tekens weer. Om er één in te voeren, dient u de cursor erop te plaatsen en op OK te drukken. Om in het CHARS-menu te blijven en andere speciale tekens in te voeren, drukt u op ECHE .
DEL	Wist de gemarkeerde uitdrukking of het huidige teken in de bewerkingsregel.
SHIFT CLEAR	Verwijdert alle uitdrukkingen in de lijst of wist de bewerkingsregel.

Over de Curve-weergave

Nadat u de uitdrukking in de Symbolische weergave hebt ingevoerd en geselecteerd (aangevinkt), drukt u op **PLOT**. Om het uiterlijk van de weergegeven grafiek of interval aan te passen, kunt u de instellingen van de Curveweergave wijzigen.

U kunt gelijktijdig maximaal 10 uitdrukkingen in een curve verwerken. Selecteer de uitdrukkingen die u samen in een grafiek wilt verwerken.

De curve opstellen (Instelling curveweergave)

Druk op **SHIFT SETUP-PLOT** om een van de instellingen te definiëren die in de volgende twee tabellen worden getoond.

1. Markeer het te bewerken veld.
 - Als u een getal dient in te voeren, typt u dat in en drukt u op **ENTER** of **OK**.

- Als er een optie is die u kunt kiezen, drukt u op **CHOOSE**. Markeer uw keuze en druk op **ENTER** of **OK**. Als u een snelkoppeling kunt kiezen, **CHOOSE**, markeert u het te wijzigen veld en drukt u op **+** om door de opties te bladeren.
 - Als u een optie kunt selecteren of deselecteren, drukt u op **CHK** om deze aan of af te vinken.
2. Druk op **RESET** om meer instellingen te zien.
 3. Als u dit hebt gedaan, drukt u op **PLOT** om de nieuwe curve te zien.

Instellingen Curveweergave

De instellingen voor de curveweergave zijn:

Veld	Betekenis
XRNG, YRNG	Bepaalt de minimum en maximum horizontale (X) en verticale (Y) waarden voor het curvevenster.
RES	Voor functiecurves: Resolutie; "Snellere" curves in om de andere pixelkolommen; "Detail"-curves in elke pixelkolom.
TRNG	Parametrische aplet: Bepaalt de t-waarden (T) voor de grafiek.
θRNG	Polaire aplet: Bepaalt het bereik van de hoekwaarde (θ) voor de grafiek.
NRNG	Reeks-aplet: Bepaalt de indexwaarden(N) voor de grafiek.
TSTEP	Voor Parametrische curves: de toename voor de onafhankelijke variabele.
θSTEP	Voor Polaire curves: de waarde waarmee de onafhankelijke variabele verhoogd wordt.
SEQPLOT	Voor Reeks-aplet: Stairstep- of Cobweb-types.

Veld	Betekenis (Vervolg)
XTICK	Horizontale spatiëring voor vinkjes.
YTICK	Verticale spatiëring voor vinkjes.

Deze items met ruimte voor een vinkje zijn instellingen die u aan of uit kunt schakelen. Druk op **RESET** om de tweede pagina weer te geven.

Veld	Betekenis
SIMULT	Als er meer dan één relatie in een curve wordt verwerkt, dient u dit gelijktijdig (en anders opeenvolgend) te doen.
INV. CROSS	De dradenkruis van de cursor keert de status om van de pixels die het bedekken.
CONNECT	Verbindt de curvepunten. (De Reeks-aplet verbindt ze altijd.)
LABELS	De assen met XRNG en YRNG waarden labelen.
AXES	Teken de assen.
GRID	Teken de rasterpunten met behulp van X TICK en Y TICK spatiëring.

Curve- instellingen opnieuw instellen

Om de standaardwaarden van alle curve-instellingen opnieuw in te stellen, drukt u op **[SHIFT] CLEAR** in de weergave Curve-instellingen. Om de standaardwaarden voor een veld opnieuw in te stellen, markeert u dit veld en drukt u op **[DEL]**.

De grafiek bestuderen

Curweeergave biedt u een aantal toetsen en menutoetsen om een grafiek verder te bestuderen. De opties variëren naargelang de aplet.



Toetsen PLOT-weergave

De volgende tabel geeft details over de toetsen waarmee u in de grafiek werkt.

Toets	Betekenis
<div>SHIFT CLEAR</div> <div>VIEWS</div>	<p>Wist de curve en assen.</p> <p>Biedt extra vooraf gedefinieerde weergaven voor het opsplitsen van het scherm en voor het op schaal maken ("zoomen") van de assen.</p>
<div>SHIFT ◀</div> <div>SHIFT ▶</div> <div>▲</div> <div>▼</div>	<p>Verplaatst de cursor naar uiterst links of uiterst rechts.</p> <p>Verplaatst de cursor tussen de relaties.</p>
<div>PAUSE of ON</div> <div>CONT</div> <div>MENU</div>	<p>Onderbreekt het opmaken van de curve.</p> <p>Gaat verder met het opmaken van de curve na een onderbreking.</p> <p>Schakelt de labels van de menutoetsen in en uit. Als de labels zijn uitgeschakeld, drukt u op MENU om ze weer in te schakelen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Eenmaal op MENU drukken, geeft de volledige rij van labels weer.• Een tweede keer op MENU drukken, verwijdert de labels en zorgt dat alleen de grafiek wordt weergegeven.• Een derde keer op MENU drukken, geeft de coördinatenmodus weer.
<div>ZOOM</div> <div>TRACE</div>	<p>Geeft de menulijst ZOOM weer.</p> <p>Zet de traceermodus aan/uit. Er verschijnt een wit vak over de E op TRACE.</p>

Toets	Betekenis
GOTO	Opent een invoerformulier waar u een X (of T of N of θ) waarde kunt invullen. Voer de waarde in en druk op OK . De cursor springt naar het punt op de grafiek dat u hebt ingevoerd.
FCN	Alleen een functie-aplet: activeert een menulijst voor de functies die de kern zoeken (zie "Grafiek analyseren met FCN-functies" op pagina 3-4).
DEFN	Geeft de huidige <i>definiërende</i> uitdrukking weer. Druk op MENU om het menu te herstellen.



Een grafiek tekenen

U kunt langs een functie tekenen met de toets  of , die de cursor langs de grafiek beweegt. De weergave toont ook de huidige coördinatenpositie (x, y) van de cursor. Zodra er een curve wordt getekend worden de tekenmodus en coördinatenweergave automatisch ingesteld.

Opmerking: Als de resolutie (in de weergave Curve-instelling) op Sneller (Faster) is ingesteld, is het mogelijk dat het lijkt alsof de tekening niet precies uw curve volgt. Dit is omdat RES: FASTER (sneller) alleen curves opmaakt in om de andere kolom, terwijl bij het tekenen steeds elke kolom wordt gebruikt.

In Functie- en Reeks-aplets: U kunt ook links of rechts schuiven (de cursor bewegen) voorbij de rand van het weergavevenster in tekenmodus. Hierdoor krijgt u meer te zien van de curve.

Naar andere relaties gaan

Als er meer dan een relatie wordt weergegeven, drukt u op  of  om van de ene naar de andere relatie te gaan.

Rechtstreeks naar een waarde springen

Om rechtstreeks naar een waarde te springen, in plaats van de Tekenfunctie te gebruiken, dient u de menutoets **GOTO** te gebruiken. Druk op **GOTO** en voer vervolgens een waarde in. Druk op **OK** om naar de waarde te springen.

Om het tekenen aan/uit te zetten

Als de menulabels niet worden weergegeven, drukt u eerst op **MENU**.

- Schakel de tekenmodus uit door op **TRACE** te drukken.
- Schakel de tekenmodus in door op **TRACE** te drukken.
- Om de coördinatenweergave uit te schakelen, drukt u op **MENU**.

Binnen een grafiek zoomen

Eén van de opties van de menutoetsen is **zoom**. Het zoomen tekent de curve opnieuw op een grotere of kleinere schaal. Het is een snelkoppeling om de Curve-instelling te veranderen.

Met de optie **Set Factors...** kunt u de factoren instellen voor het in- en uitzoomen, en kunt u bepalen of het zoomen gecentreerd wordt rond de cursor.

ZOOM-opties

Druk op **zoom**, selecteer een optie en druk op **OK**. (Als **zoom** niet wordt weergegeven, drukt u op **MENU**.) Niet alle **zoom**-opties zijn in alle aplets beschikbaar.

Optie	Betekenis
Center	Centreert de curve opnieuw rond de huidige cursorpositie <i>zonder</i> de schaal te veranderen.
Box...	Hiermee kunt u een kader tekenen waarop u kunt inzoomen. Zie "Andere weergaven voor schalen en splitsen van de grafiek" op pagina 2-15.
In	Deelt horizontale en verticale schalen door de X-factor en de Y-factor. Als de zoomfactoren bijvoorbeeld 4 zijn, is het resultaat van het inzoomen 1/4 van het aantal eenheden dat per pixel wordt afgebeeld. (zie Set Factors...)
Out	Vermenigvuldigt horizontale en verticale schalen met de X-factor en Y-factor (zie Set Factors...).
X-Zoom In	Deelt alleen de horizontale schaal met gebruik van de X-factor.

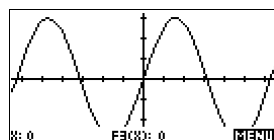
Optie	Betekenis
X-Zoom Out	Vermenigvuldigt de horizontale schaal met gebruik van de X-factor.
Y-Zoom In	Deelt alleen de verticale schaal met gebruik van de Y-factor.
Y-Zoom Out	Vermenigvuldigt alleen de verticale schaal met gebruik van de Y-factor.
Square	Verandert de verticale schaal zodat hij overeenkomt met de horizontale schaal. (Gebruik dit na het zoomen op een box, of na een X-Zoom of een Y-Zoom.)
Set Factors...	Stelt de factoren voor de X-Zoom en Y-Zoom in op in- of uitzoomen. Bevat de optie om de curve opnieuw te centreren voor het zoomen.
Auto Scale	Stelt de schaal van de verticale as opnieuw in, zodat de weergave een representatief stuk curve toont voor de geleverde x asinstellingen. (Bij Reeks- en Statistische aplets stelt het automatisch schalen de schaal van beide assen opnieuw in.) Het proces van het automatisch schalen gebruikt alleen de eerst geselecteerde functie om te bepalen welke de beste aangewezen schaal is.
Decimal	Stelt voor beide assen de schaal zo in, dat elke pixel overeenkomt met 0,1 eenheid. Stelt de standaardwaarden voor $\overline{X}RNG$ opnieuw in (-6,5 tot 6,5) en $\overline{Y}RNG$ (-3,1 tot 3,2). (Niet bij Reeks- of Statistische aplets.)

Optie	Betekenis
Integer	Stelt alleen de schaal van de horizontale as opnieuw in, zodat elke pixel overeenkomt met 1 eenheid. (Niet beschikbaar voor Reeks- of Statistische aplets.)
Trig	Stelt de schaal van de horizontale as opnieuw in zodat 1 pixel overeenkomt met $\pi/24$ radialen, 7,58, of $8\frac{1}{3}$ gradiënten; stelt de schaal van de verticale schaal opnieuw in zodat 1 pixel overeenkomt met 0,1 eenheid. (Niet bij Reeks- of Statistische aplets.)
Un-zoom	Brengt de weergave terug naar de voorgaande zoom. Of, als er maar één zoom is geweest, wordt de grafiek met de oorspronkelijke curve-instellingen weergegeven.

ZOOM voorbeelden

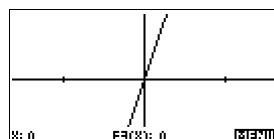
De volgende schermen tonen de effecten van de zoomopties op een curve van $3 \sin x$.

Curve van $3 \sin x$



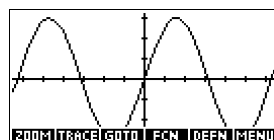
Inzoomen:


MENU **ZOOM** In **OK**



Zoomen ongedaan maken:

ZOOM Un-zoom ongedaan maken **OK**

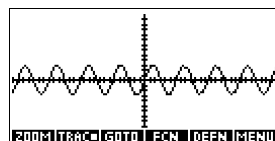


Opmerking: Druk op  om naar de onderkant van de zoomlijst te gaan.

Uitzoomen:

ZOOM Out **OK**

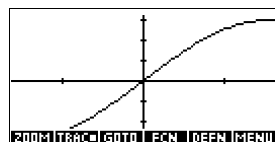
Nu zoomen ongedaan maken



X-Inzoomen:

ZOOM X-zoom In **OK**

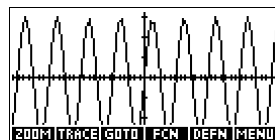
Nu zoomen ongedaan maken



X-Uitzoomen:

ZOOM X-zoom Out **OK**

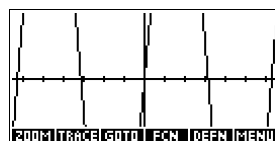
Nu zoomen ongedaan maken



Y-inzoomen:

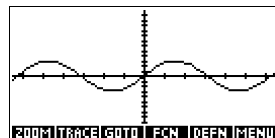
ZOOM Y-zoom In **OK**

Nu zoomen ongedaan maken



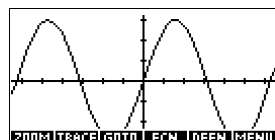
Y-uitzoomen:

ZOOM Y-zoom Out **OK**



Vierkant zoomen:

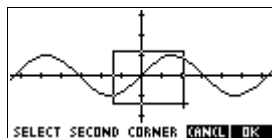
ZOOM Square **OK**



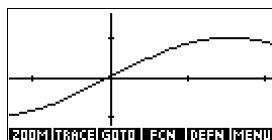
Op kader zoomen

Met de optie Op kader zoomen kunt u een kader tekenen rond het gebied waarop u wilt inzoomen. U doet dit door de eindpunten van één diagonaal van de zoomdriehoek te selecteren.

1. Indien nodig, drukt u op **MENU** om de labels van de menutoetsen in te schakelen.
2. Druk op **ZOOM** en selecteer Box . . .
3. Plaats de cursor op een hoek van de driehoek. Druk op **OK**.
4. Gebruik de cursortoetsen (**▼**, etc.) om naar de tegenoverliggende hoek te slepen.



5. Druk op **OK** om in te zoomen op het geselecteerde gebied.



Om zoomfactoren in te stellen

1. In de Curveweergave drukt u op **MENU**.
2. Druk op **ZOOM**.
3. Selecteer Set Factors . . . en druk op **OK**.
4. Vul de zoomfactoren in. Er is één zoomfactor voor de horizontale schaal (XZOOM) en één voor de verticale schaal (YZOOM).

Uitzoomen *vermenigvuldigt* de schaal met de factor, zodat er een grotere schaalafstand op het scherm verschijnt. Uitzoomen *deelt* de schaal door de factor, zodat er een kortere schaalafstand op het scherm verschijnt.

Andere weergaven voor schalen en splitsen van de grafiek

Het menu voor de vooraf ingestelde weergaveopties (**VIEWS**) bevat opties om de curve opnieuw te tekenen met bepaalde vooraf gedefinieerde instellingen. Dit is een snelkoppeling om de instellingen van de Curveweergave te wijzigen. Als u bijvoorbeeld een trigonometrische functie hebt gedefinieerd, kunt u **Trig** selecteren om uw functie op een trigonometrische schaal in een curve weer te geven. Het bevat ook opties voor het splitsen van het scherm.

Bij zekere aplets, bijvoorbeeld deze die u van het ‘world wide web’ download, kan het menu met de vooraf ingestelde weergaveopties, ook opties bevatten die betrekking hebben op de aplet.

VIEWS-menuopties

Druk op **VIEWS**, selecteer een optie en druk op **OK**.

Optie	Betekenis
Plot - Detail	Verdeelt het beeld in de curve en een close-up.
Plot - Table	Verdeelt het beeld in de curve en de gegevenstabel.
Overlay Plot	Maakt van de huidige uitdrukking(en) een curve zonder voorgaande curve(s) te wissen.
Auto Scale	<p>Stelt de schaal van de verticale as opnieuw in, zodat de weergave een representatief stuk curve toont voor de geleverde x asinstellingen. (Bij Reeks- en Statistische aplets stelt dit de schaal van beide assen opnieuw in.)</p> <p>Het proces van het automatisch schalen gebruikt alleen de eerste geselecteerde functie om te bepalen welke de beste aangewezen schaal is.</p>

Optie	Betekenis
Decimal	Stelt voor beide assen de schaal zo in, dat elke pixel overeenkomt met 0,1 eenheid. Stelt de standaardwaarden voor XRNG opnieuw in (-6,5 tot 6,5) en YRNG (-3,1 tot 3,2). (Niet bij Reeks- of Statistische aplets.)
Integer	Stelt alleen de schaal van de horizontale as opnieuw in, waarbij elke pixel overeenkomt met 1 eenheid. (Niet beschikbaar voor Reeks- of Statistische aplets.)
Trig	Stelt de schaal van de horizontale as opnieuw in zodat 1 pixel overeenkomt met $\pi/24$ radianten, 7,58, of $8\frac{1}{3}$ gradiënten; stelt de schaal van de verticale as opnieuw in zodat 1 pixel overeenkomt met 0,1 eenheid. (Niet bij Reeks- of Statistische aplets.)

Het scherm splitsen

De weergave Curvedetail kan gelijktijdig twee weergaven van de curve geven.

1. Druk op **VIEWS**. Selecteer Plot-Detail en druk op **OK**. De grafiek wordt tweemaal in een curve weergegeven. U kunt nu op de rechterkant inzoomen.
 2. Druk op **MENU ZOOM**, selecteer de zoommethode en druk op **OK** of **ENTER**. Hiermee wordt de rechterkant gezoomd. Hier volgt een voorbeeld van een gesplitst scherm met Zoom In.
- De toetsen van het Curvemenu zijn voor de volledige curve beschikbaar (voor tekenen, coördinatenweergave, vergelijkingweergave enzovoort).

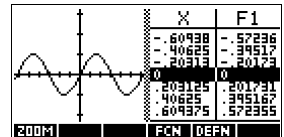
- **[SHIFT]** **[◀]** verplaatst de cursor die uiterst links ligt naar de linkerrand van het scherm en **[SHIFT]** **[▶]** verplaatst de cursor die uiterst rechts ligt, naar de rechterrand van het scherm.
 - De **[←←]** menu-toets kopieert de rechtercurve naar de linkercurve.
3. Om het splitsen van het scherm ongedaan te maken, drukt u op **[PLOT]**. De linkerkant neemt het hele scherm over.

Het beeld Curvetabel geeft u gelijktijdig twee weergaven van de curve.

1. Druk op **[VIEWS]**.

Selecteer Plot-Table en druk op

[TABLE]. Het scherm geeft de curve aan de linkerkant weer en een tabel met getallen aan de rechterkant.



2. Om op en neer te bewegen in de tabel, gebruikt u de cursortoetsen **[◀]** en **[▶]**. Met deze toetsen kunt u het traceerpunt links of rechts langs de curve verplaatsen. In de tabel worden de overeenstemmende waarden gemarkeerd.
3. Om tussen functies te bewegen gebruikt u de cursorknoppen **[▲]** en **[▼]** om de cursor van de ene grafiek naar de andere te verplaatsen.
4. Om naar een volledig Numerieke weergave (of Curveweergave) terug te keren, drukt u op **[NUM]** (of **[PLOT]**).

Curves overlappen

Als u over een bestaande curve een curve wilt aanbrengen *zonder die curve te wissen*, gebruik dan **[VIEWS]** Overlay Plot in plaats van **[PLOT]**. Denk eraan dat het tekenen alleen volgens de huidige functies van de huidige aplet kan worden uitgevoerd.

Decimaal schalen

Decimaal schalen is de standaard schaalinstelling. Als u het schalen naar Trig of Integer hebt gewijzigd, kunt u het weer Decimaal maken.

Integer schalen

Integer schalen comprimeert de assen zodat elke pixel 1×1 en het origineel bij het centrum van het scherm ligt.

Trigonometrisch schalen

Gebruik trigonometrisch schalen als u een uitdrukking, die trigonometrische functies bevat, in een curve verwerkt. Trigonometrische curves zullen de assen eerder op de punten kruisen die worden gefactoriseerd door π .

Over de numerieke weergave

Nadat u de uitdrukking of uitdrukkingen, die u in de Symbolische weergave wilt bestuderen, hebt ingevuld en geselecteerd

(aanvinken), drukt u op

NUM

om een tabel met de gegevenswaarden voor de onafhankelijke variabelen (X , T , θ , of N) en afhankelijke variabelen te bekijken.

X	F1	F2	
0	1	2	
.1	.4	7.61	
.2	.8	8.24	
.3	1.2	8.84	
.4	1.6	9.56	
.5	2.0	10.25	

NUM **BIG** **DEFN**

Het instellen van de tabel (Numerieke weergave instellen)

Druk op **SHIFT** **NUM** om willekeurige tabelinstellingen te definiëren. Gebruik het invoerformulier van de Numerieke instellingen om de tabel te configureren.

FUNCTION NUMERIC SETUP	
NUMSTART:	0
NUMSTEP:	.1
NUMTYPE:	Automatic
NUMZOOM:	4
ENTER STARTING VALUE FOR TABLE	
EDIT	PLT

1. Markeer het te bewerken veld. Gebruik de pijlknoppen om van veld naar veld te gaan.
 - Als u een getal dient in te voeren, typt u dat in en drukt u op **ENTER** of **OK**. Om een bestaand getal te wijzigen, drukt u op **EDIT**.
 - Als er een optie is die u kunt kiezen, drukt u op **CHOOSE**. Markeer uw keuze en druk op **ENTER** of **OK**.

- **Snelkoppeling:** Druk op de toets **PLT** om de waarden van de curve-instelling te kopiëren naar NUMSTART en NUMSTEP. In feite kunt u met de menu-toets **PLT** de tabel doen overeenstemmen met de pixelkolommen in de grafische weergave.

2. Als u dit hebt gedaan, drukt u op **NUM** om de cijfertabel te bekijken.

Instellingen numerieke weergave

De volgende tabel geeft details over de velden op het invoerformulier van de numerieke instellingen.

Veld	Betekenis
NUMSTART	De beginwaarde van de onafhankelijke variabele.
NUMSTEP	De stap van één onafhankelijke waarde naar de volgende.
NUMTYPE	Type van numerieke tabel: Automatisch of Eigen Tabel Maken. Om uw eigen tabel op te maken, dient u zelf elke onafhankelijke waarde in de tabel typen.
NUMZOOM	Laat u in- of uitzoomen op een geselecteerde waarde van de onafhankelijke waarde.

Numerieke instellingen opnieuw instellen

Om op het invoerformulier alle standaardwaarden voor alle tabelinstellingen opnieuw in te stellen, drukt u op **SHIFT** **CLEAR**.

De cijfertabel bestuderen

menutoetsen NUM-weergave

De volgende tabel geeft details over de menu-toetsen waarmee u met de cijfertabel werkt.

Toets	Betekent
ZOOM	Geeft de menulijst ZOOM weer.
B/E	Schakelt tussen twee tekengroottes.
DEFN	Geeft de functie-uitdrukking weer die de gemarkeerde kolom bepaalt. Om deze weergave te annuleren, drukt u op DEFN .

Binnen een tabel zoomen

Het zoomen tekent de cijfertabel opnieuw met meer of minder details.

ZOOM-opties

De volgende tabel geeft de zoomopties weer

Optie	Betekenis
In	Vermindert de intervallen voor de onafhankelijke variabele zodat er een kleiner bereik wordt getoond. Gebruikt de factor NUMZOOM in de Numerieke instelling.
Out	Vergroot de intervallen voor de onafhankelijke variabele zodat er een groter bereik wordt getoond. Gebruikt de factor NUMZOOM in de Numerieke instelling.
Decimal	Wijzigt intervallen voor de onafhankelijke variabele met 0.1 eenheden. Begint met nul. (Snelkoppeling voor het wijzigen van NUMSTART en NUMSTEP.)
Integer	Wijzigt intervallen voor de onafhankelijke variabele naar 1 eenheid. Begint met nul. (Snelkoppeling voor het wijzigen van NUMSTEP.)

Optie	Betekenis
Trig	Wijzigt intervallen voor onafhankelijke variabele naar $\pi/24$ radialen of 7,5 graden of $8^{1/3}$ gradiënten. Begint met nul.
Un-Zoom	Brengt de weergave terug naar de voorgaande zoom.

De weergave rechts is een ingezoomd beeld van de weergave links. De ZOOM-factor is 4.

X	F1		
.075	.0244247		
.1	.0498334		
.125	.1246944		
.15	.1444381		
.175	.1741081		
.2	.1986693		
9.98334166468E-2			
ZOOM	BIG	DEFN	

X	F1		
0	0		
.1	.0498334		
.2	.1486643		
.3	.2455202		
.4	.3844183		
.5	.4744255		
9.98334166468E-2			
ZOOM	BIG	DEFN	

TIP Om in de tabel naar de waarde van een onafhankelijke variabele te springen, gebruikt u de pijltoetsen om de cursor in de kolom van de onafhankelijke variabelen te plaatsen. Daarna voert u de waarde in waarnaar u wilt springen.

Automatisch opnieuw berekenen

U kunt een nieuwe waarde invoeren in de X-kolom. Als u drukt op **ENTER**, worden de waarden voor de afhankelijke variabelen opnieuw berekend en wordt de gehele tabel opnieuw geproduceerd met hetzelfde interval tussen de X-waarden.

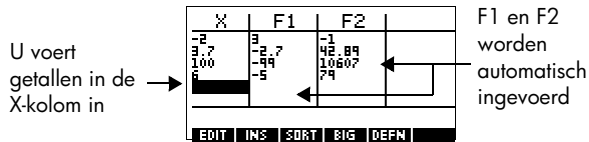
Uw eigen tabel van getallen opbouwen

Het standaard NUMTYPE is "Automatisch". Het vult de tabel met gegevens voor regelmatige intervallen van de onafhankelijke variabele (X, T, θ , of N). Met de optie NUMTYPE op "Eigen Tabel Maken" ingesteld, kunt u de tabel zelf invullen door de waarden in te voeren voor de onafhankelijke variabelen die u wilt. De afhankelijke waarden worden vervolgens berekend en weergegeven.

Maak een tabel

1. Start met een uitdrukking (in Symbolische weergave) die is gedefinieerd in de aplet van uw keuze.
Opmerking: Alleen voor Functie-, Polaire, Parametrische en Reeks-aplets.
2. In de Numerieke instellingen (**SHIFT**NUM), kiest u NUMTYPE: Build Your Own.

3. Open de Numerieke weergave (**NUM**).
4. Verwijder bestaande gegevens uit de tabel (**SHIFT** **CLEAR**).
5. Vul de onafhankelijke waarden in de linkerkolom in.
Typ een getal in en druk op **ENTER**. U hoeft ze niet in volgorde in te voeren, want de functie **SORT** kan ze opnieuw rangschikken. Om een getal tussen twee andere te plaatsen, gebruikt u **INS**.



Gegevens wissen

Druk op **SHIFT** **CLEAR**, **YES** om de gegevens uit de tabel te verwijderen.

Menu-toetsen “Eigen Tabel Maken”

Toets	Betekenis
EDIT	Plaats de gemarkeerde onafhankelijke waarde (X, T, θ , of N) in de bewerkingsregel. Door op ENTER te drukken, wordt deze variabele vervangen door zijn huidige waarde.
INS	Voegt een rij nulwaarden in op de plaats van de markering. Vervang een nul door het gewenste getal in te typen en te drukken op ENTER .
SORT	Sorteert de waarden van de onafhankelijke variabele in oplopende of aflopende volgorde. Druk op SORT , selecteer de oplopende of aflopende optie uit het menu, en druk op OK .
BIG	Schakelt tussen twee tekengroottes.

Toets	Betekenis
DEFM	Geeft de bepalende functie-uitdrukking weer voor de gemarkeerde kolom.
DEL	Verwijdert de gemarkeerde rij.
SHIFT CLEAR	Verwijdert <i>alle</i> gegevens uit de tabel.

Voorbeeld: een cirkel grafisch weergeven

Teken de cirkel $x^2 + y^2 = 9$. Eerst opnieuw ordenen zodat het wordt: $y = \pm\sqrt{9-x^2}$.

Om zowel de positieve als negatieve y waarden grafisch weer te geven, dient u twee vergelijkingen als volgt te definiëren:

$$y = \sqrt{9-x^2} \text{ en } y = -\sqrt{9-x^2}$$

1. In de Functie-aplet bepaalt u de functies.

APLET *Select*
Function **START**
SHIFT $\sqrt{}$ $($ 9
 $-$ $[X,T,\theta]$ x^2 $)$
ENTER
 $(-)$ **SHIFT** $\sqrt{}$ $($ 9
 $-$ $[X,T,\theta]$ x^2 $)$ **ENTER**

```

FUNCTION SYMBOLIC VIEW
✓F1(X)=√(9-X²)
✓F2(X)=-√(9-X²)
F3(X)=
F4(X)=
F5(X)=
EDIT ✓CHK % SHOW EVAL

```

2. Stel de grafische instellingen opnieuw in op standaardinstellingen.

SHIFT *SETUP-PLOT*
SHIFT *CLEAR*

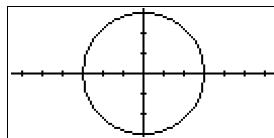
```

FUNCTION PLOT SETUP
XRG: -6.5 6.5
YRG: -3.1 3.2
XTICK: 1 YTICK: 1
RES: Detail
ENTER MINIMUM HORIZONTAL VALUE
EDIT PAGE

```

- Teken de twee functies en verberg het menu zodat u de hele cirkel kunt zien.

PLOT **MENU** **MENU**



- Stel de numerieke instellingen opnieuw in op de standaardinstellingen.

SHIFT *SETUP-NUM*

SHIFT *CLEAR*

```

:FUNCTION NUMERIC SETUP:
NUMSTART: 0
NUMSTEP: .1
NUMTYPE: Automatic
NUMZOOM: 4
ENTER STARTING VALUE FOR TABLE
EDIT  PLOT
  
```

- Toon de functies in numerieke vorm.

NUM

X	F1	F2
0	0	0
.1	.998333	.998333
.2	.993326	.993326
.3	.984462	.984462
.4	.972214	.972214
.5	.958004	.958004

ROOM **SIG** **DEFN**

Funcctie-aplet

Over het Funcctie-aplet

Met een Funcctie-aplet kunt u maximaal 10 reële, rechthoekige functies y ten opzichte van x bestuderen. Bijvoorbeeld $y = 2x + 3$.

Zodra u een functie hebt gedefinieerd, kunt u:

- grafieken maken om wortels, afgesneden stukken curve, hellingen, getekende gebieden en extremen te vinden.
- tabellen maken om functies te evalueren op specifieke waarden.

Dit hoofdstuk toont de basisgereedschappen van de Funcctie-aplet door u stapsgewijs door een voorbeeld te helpen. Raadpleeg "Aplet-weergaven" op pagina 2-1 voor meer informatie over de functionaliteit van de Symbolische, Numerieke en Curve-weergaven.

Beginnen met het Funcctie-aplet

Het volgende voorbeeld betreft twee functies: een lineaire functie $y = 1 - x$ en een kwadratische vergelijking $y = (x + 3)^2 - 2$.

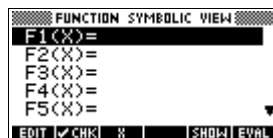
Het Funcctie-aplet openen

1. Open het Funcctie-aplet.

Selecteer

Function

Het Funcctie-aplet start in de Symbolische weergave.



De Symbolische weergave is de *bepalende* weergave voor de Functie-, Parametrische, Polaire en Sequentie-aplets. De andere weergaven worden aan de symbolische uitdrukking ontleend.

Definieer de uitdrukkingen

- Op het Symbolische beeldscherm van het Functie-plet zijn 10 velden voor het definiëren van de functies. Zij worden van F1 (X) tot F0(X) gelabeld. Markeer het veld voor functiedefiniëring dat u wilt gebruiken en voer een uitdrukking in. (U kunt op **[DEL]** drukken om een bestaande regel te verwijderen, of **[SHIFT]** *CLEAR* om alle regels te wissen.)

1 **[]** **[X,T,θ]** **[ENTER]**
[(] **[X,T,θ]** **[+]** 3
[)] **[X²]** **[−]** 2 **[ENTER]**

```

FUNCTION SYMBOLIC VIEW
✓F1(X)=1-X
✓F2(X)=(X+3)^2-2
F3(X)=
F4(X)=
F5(X)=
EDIT ✓CHK X SHOW EVAL

```

Stel de curve in

U kunt de schalen van de x en y-assen, grafiekresolutie en de spatiëring van de vinkjes van de as wijzigen.

- Curve-instellingen weergeven.

[SHIFT] *SETUP-PLOT*

```

FUNCTION PLOT SETUP
X RNG: -6.5 6.5
Y RNG: -8.1 8.2
X TICK: 1 Y TICK: 1
RES: Detail
ENTER MINIMUM HORIZONTAL VALUE
EDIT PAGE

```

*Opmerking: Voor ons voorbeeld kunt u de curve-instellingen op hun standaardwaarden laten, aangezien we de functie Automatisch schalen zullen gebruiken om een geschikte y-as voor onze x-asinstellingen te kiezen. Als onze instellingen niet bij dit voorbeeld passen, drukt u op **[SHIFT]** *CLEAR* om de standaardwaarden opnieuw in te stellen.*

- Een raster voor de grafiek bepalen.

[PAGE]
[▶] **[▼]** **[▼]** **[✓CHK]**

```

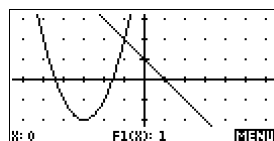
FUNCTION PLOT SETUP
✓SIMULT _INV. CROSS
✓CONNECT _LABELS
✓AXES _GRID
DRAW GRID?
✓CHK ▲ PAGE

```

De grafiek maken

5. Maak de grafiek.

PLOT

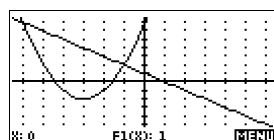


De schaal veranderen

6. U kunt de schaal veranderen zodat u meer of minder van uw grafieken ziet. In dit voorbeeld dient u te kiezen voor *Auto Scale*. (Zie "VIEWS-menuopties" op pagina 2-15 voor een beschrijving van Automatisch schalen).

VIEWS *Selecteer*

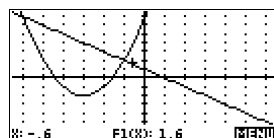
Auto Scale **OK**



Een grafiek tekenen

7. De lineaire functie tekenen.

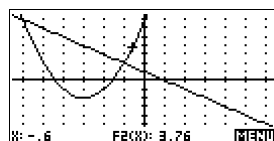
◀ 6 keer



Opmerking: De tekenfunctie is standaard actief.

8. Spring van de lineaire functie naar de kwadratische functie.

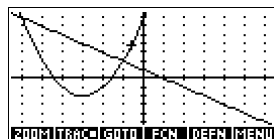
▲



Grafiek analyseren met FCN-functies

9. Geef het menu van de Curveweergave weer.

MENU



Vanuit het menu van de Curveweergave, kunt u de functie op het FCN-menu gebruiken om te zoeken naar wortels, intersecties, hellingen en gebieden voor een functie die in de Functie-aplet is gedefinieerd (en elke andere op functie gebaseerde aplets). De FCN-functies beïnvloeden de huidige geselecteerde grafiek. Raadpleeg "FCN-functies" op pagina 3-10 voor meer informatie.

Om een wortel van de kwadratische functie te vinden

10. Verplaats de cursor naar de grafiek van de kwadratische vergelijking door te drukken op de toets **▲** of **▼**. Verplaats de cursor daarna zodat hij dicht bij $x = -1$ door op de toets **▶** of **◀** te drukken.

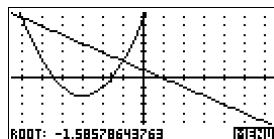
FCN Selecteer Root

OK



De wortelwaarde wordt onderin het scherm weergegeven.

Opmerking: Als er meer dan één wortel is (zoals in ons voorbeeld), worden de coördinaten van de wortel die het dichtst bij de cursorpositie ligt, weergegeven.



Om de intersectie van de twee functies te vinden

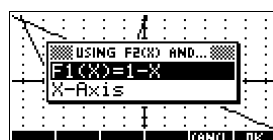
11. De intersectie van de twee functies vinden.

MENU FCN **OK**

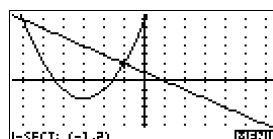


12. Kies de lineaire functie waarvan u de intersectie met de kwadratische functie wilt vinden.

OK



De coördinaten van het intersectiepunt worden onder in het scherm weergegeven.

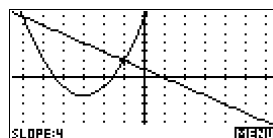


Opmerking: Als er meer dan één intersectie is (zoals in ons voorbeeld), worden de coördinaten van het intersectiepunt dat het dichtst bij de cursorpositie ligt, weergegeven.

Om de helling van de kwadratische functie te vinden

13. Zoek de helling van de kwadratische functie op het intersectiepunt.

MENU FCN
Selecteer Slope
OK

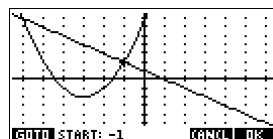




De hellingwaarde wordt onderin het scherm weergegeven.

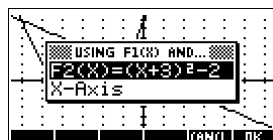
Om de oppervlakte tussen de twee functies te vinden


14. Om de oppervlakte tussen de twee functies in het bereik van $-2 \leq x \leq -1$, te vinden verplaatst u de cursor eerst naar $F1(x) = 1 - x$ en selecteert u de optie getekend gebied.

MENU FCN
Selecteer
Signed area **OK**



15. Verplaats de cursor naar $x = -1$ door op de toets  of  te drukken.



16. Druk op  om het gebruik te accepteren van $F2(x) = (x + 3)^2 - 2$ als de andere grens voor de integraal.

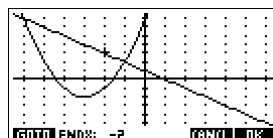
17. Kies de eindwaarde voor x .



 2



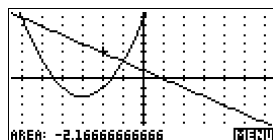
De cursor springt naar $x = -2$ op de lineaire functie.



18. Geef de numerieke waarde van de integraal weer.



Opmerking: Zie "Gebied arceren" op pagina 3-11 voor een andere methode om een gebied te berekenen.




Om de extreme waarde van de kwadratische functie te vinden

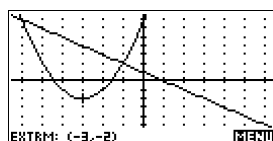
19. Verplaats de cursor naar de kwadratische vergelijking en zoek de extreme waarde van de kwadratische vorm.

Selecteer

Extremum 

De coördinaten van de extreme waarde worden onderin het scherm weergegeven.



TIP

De Wortel- en Extreemfuncties geven maar één waarde, zelfs als de functie meer dan één wortel of extreme waarde heeft. De functie zoekt de waarde die het dichtst bij de positie van de cursor ligt. U dient de cursor opnieuw te verplaatsen om andere wortels en extreme waarden te vinden die er kunnen zijn.

De Numerieke Weergave tonen

20. Toon de Numerieke weergave.

NUM

X	F1	F2	
0	1	2	
1	.4	2.61	
2	.6	8.84	
3	.8	8.84	
4	1.0	4.56	
5	1.2	10.25	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			
101			
102			
103			
104			
105			
106			
107			
108			
109			
110			
111			
112			
113			
114			
115			
116			
117			
118			
119			
120			
121			
122			
123			
124			
125			
126			
127			
128			
129			
130			
131			
132			
133			
134			
135			
136			
137			
138			
139			
140			
141			
142			
143			
144			
145			
146			
147			
148			
149			
150			
151			
152			
153			
154			
155			
156			
157			
158			
159			
160			
161			
162			
163			
164			
165			
166			
167			
168			
169			
170			
171			
172			
173			
174			
175			
176			
177			
178			
179			
180			
181			
182			
183			
184			
185			
186			
187			
188			
189			
190			
191			
192			
193			
194			
195			
196			
197			
198			
199			
200			
201			
202			
203			
204			
205			
206			
207			
208			
209			
210			
211			
212			
213			
214			
215			
216			
217			
218			
219			
220			
221			
222			
223			
224			
225			
226			
227			
228			
229			
230			
231			
232			
233			
234			
235			
236			
237			
238			
239			
240			
241			
242			
243			
244			
245			
246			
247			
248			
249			
250			
251			
252			
253			
254			
255			
256			
257			
258			
259			
260			
261			
262			
263			
264			
265			
266			
267			
268			
269			
270			
271			
272			
273			
274			
275			
276			
277			
278			
279			
280			
281			
282			
283			
284			
285			
286			
287			
288			
289			
290			
291			
292			
293			
294			
295			
296			
297			
298			
299			
300			
301			
302			
303			
304			
305			
306			
307			
308			
309			
310			
311			
312			
313			
314			
315			
316			
317			
318			
319			
320			
321			
322			
323			
324			
325			
326			
327			
328			
329			
330			
331			
332			
333			
334			
335			
336			
337			
338			
339			
340			
341			
342			
343			
344			
345			
346			
347			
348			
349			
350			
351			
352			
353			
354			
355			
356			
357			
358			
359			
360			
361			
362			
363			
364			
365			
366			
367			
368			
369			
370			
371			
372			
373			
374			
375			
376			
377			
378			
379			
380			
381			
382			
383			
384			
385			
386			
387			
388			
389			
390			
391			
392			
393			
394			
395			
396			
397			
398			
399			
400			
401			
402			
403			
404			
405			
406			
407			
408			
409			
410			
411			
412			
413			
414			
415			
416			
417			
418			
419			
420			
421			
422			
423			
424			
425			
426			
427			
428			
429			
430			
431			
432			
433			
434			
435			
436			
437			
438			
439			
440			
441			
442			
443			
444			
445			
446			
447			
448			
449			
450			
451			
452			
453			
454			
455			
456			
457			
458			
459			
460			
461			
462			
463			
464			
465			

Navigeren In een tabel

24. Ga naar $X = -5,9$.

▼ 6 keer

X	F1	F2
9.875	-8.875	163.766
9.9	-8.9	164.41
9.925	-8.925	165.056
9.95	-8.95	165.703
-5.9	-5.9	6.41
-5.9		
ZOOM	BIG	DEFN

Rechtstreeks naar een waarde gaan

25. Ga rechtstreeks naar $X = 10$.

10 DEF

X	F1	F2
9.875	-8.875	163.766
9.9	-8.9	164.41
9.925	-8.925	165.056
9.95	-8.95	165.703
10	-10	167
10		
ZOOM	BIG	DEFN

Voor toegang tot de zoomopties

26. Zoom in op $X = 10$ met een factor van 4. *Opmerking: NUMZOOM heeft een instelling van 4.*

ZOOM In

DEF

X	F1	F2
9.875	-8.875	163.766
9.9	-8.9	164.41
9.925	-8.925	165.056
9.95	-8.95	165.703
9.975	-8.975	166.3506
10	-10	167
10		
ZOOM	BIG	DEFN

De tekengrootte wijzigen

27. Getallen van tabel in een groot lettertype weergeven.

BIG

X	F1	F2
9.875	-8.875	163.766
9.9	-8.9	164.41
9.925	-8.925	165.056
9.95	-8.95	165.703
9.95		
ZOOM	BIG	DEFN

De symbolische definitie van een kolom weergeven

28. Geef de symbolische definitie voor kolom F1 weer.

► DEFN

X	F1	F2
9.875	-8.875	163.766
9.9	-8.9	164.41
9.925	-8.925	165.056
9.95	-8.95	165.703
1-X		
ZOOM	BIG	DEF

De symbolische definitie van F1 wordt onder in het scherm weergegeven.

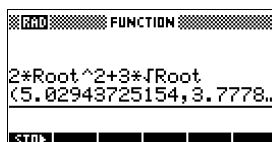
Interactieve analyse Functie-aplet

Vanuit de Curweveergave (**PLOT**), kunt u de functies van het FCN-menu gebruiken om te zoeken naar wortels, intersecties, hellingen en gebieden voor een functie die in het Functie-aplet wordt gedefinieerd (en elke andere op een functie gebaseerde aplet). Zie "FCN-functies" op pagina 3-10. De FCN-bewerkingen beïnvloeden de huidige geselecteerde grafiek.

De resultaten van de FCN-functies worden in de volgende variabelen opgeslagen:

- Oppervlakte
- Extreme waarde
- Intersectie
- Wortel
- Helling





Als u bijvoorbeeld de Wortelfunctie gebruikt om de wortel of een curve te vinden, kunt u de resultaten van de berekeningen in HOME gebruiken.



Toegang tot FCN-variabelen

De FCN-variabelen vindt u in het VARS-menu.

Voor toegang tot FCN-variabelen in HOME:

VARS **APLET**
Selecteer Plot FCN

 of  om een
variabele te kiezen 



Voor toegang tot FCN-variabelen in de Symbolische weergave in de Functie-aplet:

Selecteer Plot FCN



of om een variabele te kiezen



FCN-functies

De FCN-functies zijn:

Functie	Beschrijving
Root	Selecteer Root om te zoeken naar de wortel van de huidige functie die het dichtst bij de cursor ligt. Als u geen wortel vindt, maar alleen een extreme waarde, dan wordt het resultaat aangegeven als EXTR: in plaats van ROOT: . (De wortelzoeker wordt ook in het Oplossing-aplet gebruikt. Zie ook "Resultaten interpreteren" op pagina 7-7.) De cursor wordt verplaatst naar de wortelwaarde op de x-as en de resulterende x-waarde wordt opgeslagen in een variabele die ROOT wordt genoemd.
Extremum	Selecteer Extremum om te zoeken naar het maximum of minimum van de huidige functie die het dichtst bij de cursor ligt. Hiermee worden de coördinatenwaarden weergegeven en wordt de cursor naar de extreme waarde gebracht. De resulterende waarde wordt in een variabele opgeslagen die EXTREMUM wordt genoemd.

Functie	Beschrijving
Slope	Selecteer Slope om de numerieke afgeleide op de huidige positie van de cursor te vinden. Het resultaat wordt in een variabele opgeslagen die SLOPE wordt genoemd.
Signed area	Selecteer Signed area om de numerieke integraal te vinden. (Als u twee of meer uitdrukkingen hebt aangevinkt, zult u worden gevraagd de tweede uitdrukking te kiezen uit een lijst die de x-as bevat.) Selecteer een beginpunt, en verplaats de cursor daarna naar het eindpunt van de selectie. Het resultaat wordt in een variabele opgeslagen die AREA wordt genoemd.
Intersection	Selecteer Intersection om de intersectie te vinden van twee grafieken die het dichtst bij de cursor liggen. <i>(U dient minstens twee geselecteerde uitdrukkingen in de Symbolische weergave te hebben.)</i> Geef de coördinatenwaarden weer en verplaatst de cursor naar de intersectie. (Gebruikt Oplossing-functie.) De resulterende x-waarde wordt in een variabele opgeslagen die ISECT wordt genoemd.

Gebied arceren

U kunt een geselecteerd gebied tussen functies arceren. Dit proces geeft u ook een schatting van de oppervlakte van het gebied.

1. Het Functie-aplet openen. Het Functie-aplet wordt geopend in de Symbolische weergave.
2. Selecteer de uitdrukkingen waarvan u de curves wilt bestuderen.

3. Druk op **PLOT** om de functies grafisch weer te geven.
4. Druk op **◀** of **▶** om de cursor naar het beginpunt van het gebied te brengen, dat u wilt arceren.
5. Druk op **MENU**.
6. Druk op **AREA**, selecteer daarna Signed area en druk op **OK**.
7. Druk op **OFF**, selecteer de functie die als de grens van het gearceerde gebied zal optreden en druk op **OK**.
8. Druk op de toets **◀** of **▶** om binnen het gebied te arceren.
9. Druk op **OFF** om de oppervlakte te berekenen. De oppervlakte wordt onderin het scherm weergegeven.

Om de arcering te verwijderen, drukt u op **PLOT** om de curve opnieuw te tekenen.

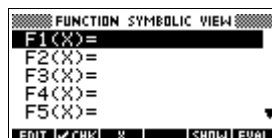
Een segmentgedefinieerde functie grafisch weergeven

Laten we aannemen dat u de volgende segmentgedefinieerde functie grafisch wilt weergeven.

$$f(x) = \begin{cases} x + 2 & ; x \leq -1 \\ x^2 & ; -1 < x \leq 1 \\ 4 - x & ; x \geq 1 \end{cases}$$

1. Open het Functie-aplet.

APLET *Selecteer*
Function
START



2. Markeer de regel die u wilt gebruiken en voer de uitdrukking in. (U kunt op **DEL** drukken om een bestaande regel te verwijderen, of **SHIFT** **CLEAR** om alle regels te wissen.)

$(\square) \square + 2 \square \div$

$(\square) \square \text{ [SHIFT] CHARS} \leq$

$(-)\ 1 \square \text{ [ENTER]}$

$\square \square X^2 \div (\square) \square$

$\text{[SHIFT] CHARS} > (-)\ 1$

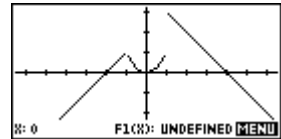
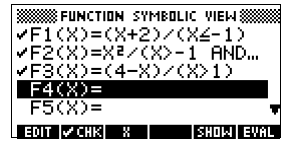
$\text{[SHIFT] AND} \square \text{ [SHIFT] CHARS} \leq 1 \square \text{ [ENTER]}$

$(\square) 4 - \square \square \square \div (\square)$

\square

$\text{[SHIFT] CHARS} > 1 \square$

[ENTER]



Opmerking: U kunt de menutoets \square gebruiken als hulp bij het invoeren van vergelijkingen. Dit heeft hetzelfde effect als wanneer u drukt op \square .

Parametrische aplet

Over het Parametrische aplet

Met het parametrische aplet kunt u parametrische vergelijkingen bestuderen. Dit zijn vergelijkingen waarin zowel x als y zijn gedefinieerd als functies van t . Zij nemen de vormen $x = f(t)$ en $y = g(t)$ aan.

Beginnen met het Parametrische aplet

Het volgende voorbeeld gebruikt de parametrische vergelijkingen

$$\begin{aligned}x(t) &= 3 \sin t \\ y(t) &= 3 \cos t\end{aligned}$$

Opmerking: Dit voorbeeld zal een cirkel maken. Om dit voorbeeld te laten slagen, dient u graden in te stellen voor de berekening van trigonometrische functies.

Parametrisch aplet openen

1. Opent de Parametrische aplet.

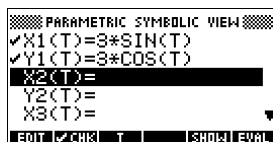
APLET Selecteer
Parametric
START



Uitdrukkingen definiëren

2. Definieer de uitdrukkingen.

3 [x] [SIN] [X,T,θ] []
[ENTER]
3 [x] [COS] [X,T,θ] []
[ENTER]



Eenheid voor trigonometrisch e functies instellen

3. Stel de eenheid graden in.

SHIFT MODES

CHOOSE

Selecteer Degrees

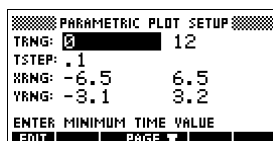
OK



Curve instellen

4. Geef de grafische opties weer.

SHIFT PLOT

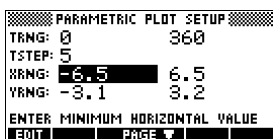


Het invoerformulier van de Curve-instelling heeft twee velden die niet in de functie-aplet zijn opgenomen, TRNG en TSTEP. TRNG bepaalt het bereik van t -waarden. TSTEP bepaalt de stapgrootte tussen t -waarden.

5. Stel de TRNG en TSTEP zo in dat t stappen van 0° tot 360° in 5° stappen gebeurt.

▶ 360 **OK**

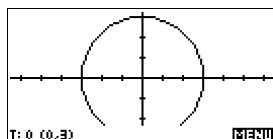
5 **OK**



De uitdrukking grafisch weergeven

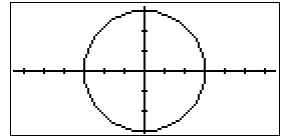
6. De uitdrukking grafisch weergeven.

PLOT



7. Om de gehele cirkel te zien, dient u tweemaal op **MENU** te drukken.

MENU MENU



Curve overlappen

8. Een driehoeksgrafiek boven de bestaande cirkelgrafiek weergeven.

SHIFT **PLOT**



120 **OK**

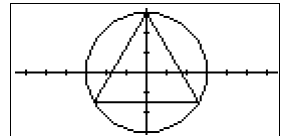
PARAMETRIC PLOT SETUP	
TRNG: 0	360
TSTEP: 120	
XRNG: -6.5	6.5
YRNG: -3.1	3.2
ENTER MINIMUM HORIZONTAL VALUE	
EDIT	PAGE

VIEWS

Select Overlay Plot

OK

MENU MENU



Er wordt een driehoek in plaats van een cirkel weergegeven (zonder de vergelijking te veranderen), omdat de gewijzigde waarde van TSTEP ervoor zorgt dat de grafisch weergegeven punten 120° uit elkaar liggen, in plaats van bijna ononderbroken.

U kunt de grafiek verkennen door te tekenen, zoomen, het scherm te splitsen en met de schaafunctie die in de Functie-aplet beschikbaar is. Raadpleeg "De grafiek bestuderen" op pagina 2-8 voor meer informatie.

De getallen weergeven

9. Geef de waardentabel weer.

NUM

U kunt een t -waarde markeren, een vervangende waarde intypen en zien hoe de tabel naar die waarde springt. U kunt ook op elke willekeurige t -waarde in de tabel in- of uitzoomen.

T	X1	Y1
0	0	0
.1	.005226	2.444445
.2	.010472	2.444482
.3	.0157074	2.444519
.4	.0209438	2.444557
.5	.0261796	2.444596

U kunt de tabel bestuderen met behulp van **Zoom**, **GoTo**, uw eigen tabel bouwen en de functie Scherm splitsen die beschikbaar is in de Functie-aplet kiezen. Raadpleeg “De cijfertabel bestuderen” op pagina 2-20 voor meer informatie.

Polaire aplet

Beginnen met het Polaire aplet

Het Polaire aplet openen

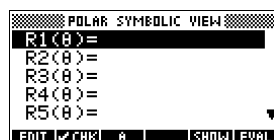
1. Open het Polaire aplet.

[APLET] *Selecteer*

Polar

[RESET] [YES] [START]

Net als de Functie-
aplet, wordt de Polaire
aplet geopend in de
Symbolische weergave.



De uitdrukking definiëren

2. Definieer de polaire vergelijking

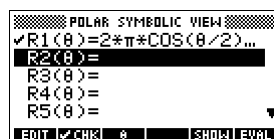
$$r = 2\pi \cos(\theta/2) \cos(\theta)^2.$$

2 [SHIFT] π [COS]

[X,T,θ] ÷ 2)

[COS] [X,T,θ])

[X²] [ENTER]



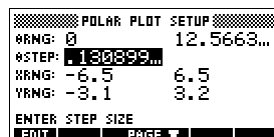
De curve-instellingen bepalen

3. Bepaal de curve-instellingen. In dit voorbeeld gebruiken we de standaardinstellingen, behalve voor de θRNG velden.

[SHIFT] *SETUP-PLOT*

[SHIFT] *CLEAR*

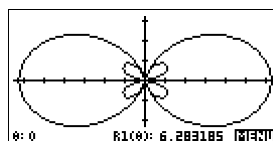
[▶] 4 [SHIFT] π [OK]



De uitdrukking grafisch weergeven

4. De uitdrukking grafisch weergeven.

PLOT

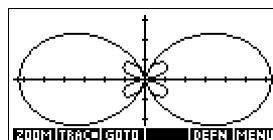


De grafiek bestuderen

5. De labels van menu-toetsen van de Curveweergave tonen.

2nd F1

De beschikbare opties van de Curveweergave zijn dezelfde als deze van het Functie-aplet. Raadpleeg "De grafiek bestuderen" op pagina 2-8 voor meer informatie.



De getallen weergeven

6. De waardentabel voor θ en $R1$ weergeven.

NUM

De beschikbare opties van de Numerieke weergave zijn dezelfde als deze van het Functie-aplet.

Raadpleeg "De cijfertabel bestuderen" op pagina 2-20 voor meer informatie.

	θ	$R1$		
0	0	6.283185		
1	0.212789	6.00504		
2	0.425578	6.70064		
3	0.638367	6.24104		
4	0.851156	4.68857		

Reeks-aplet

Over de Reeks-aplet

Met de Reeks-aplet kunt u reekss bestuderen.

U kunt een reeks definiëren die bijvoorbeeld U_1 heet:

- ten opzichte van n
- ten opzichte van $U_1 (n-1)$
- ten opzichte van $U_1 (n-2)$
- ten opzichte van een andere reeks, bijvoorbeeld $U_2 (n)$
- in elk van de hierboven vermelde combinaties.

Met de Reeks-aplet kunt u twee types grafieken maken:

- Een **Stairsteps** grafiek geeft n op de horizontale as weer en U_n op de verticale as.
- Een **Cobweb** grafiek geeft U_{n-1} op de horizontale as weer en U_n op de verticale as.

Beginnen met de Reeks-aplet

Het volgende voorbeeld definieert en geeft daarna een uitdrukking grafisch weer in de Reeks-aplet.

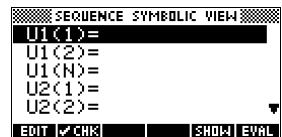
Het Reeks-aplet openen

1. Opent de Reeks-aplet.

Selecteer

Sequence

De Reeks-aplet start in de Symbolische weergave.



De uitdrukking definiëren

- Definieer de Fibonacci-reeks, waarin elke term (na de eerste twee) de som is van de twee voorgaande termen:

$$U_1 = 1, U_2 = 1, U_n = U_{n-1} + U_{n-2} \text{ voor } n > 3.$$

In de Symbolische weergave van de Reeks-aplet dient u het veld $U1(1)$ te markeren en beginnen met het definiëren van uw reeks.

1 1
 +

```

SEQUENCE SYMBOLIC VIEW
U1(1)=1
U1(2)=1
U1(N)=
U2(1)=
U1(N-1)+U1(N-2)
(N-2)(N-1) N U1 CANCEL OK

```

Opmerking: U kunt gebruik maken van de menu-toetsen

, , , , en om u te helpen met het invoeren van de vergelijkingen.

```

SEQUENCE SYMBOLIC VIEW
✓U1(1)=1
✓U1(2)=1
✓U1(N)=U1(N-1)+U1(N-2)
U2(1)=
U2(2)=
EDIT ✓CHK SHOW EVAL

```

De Curve-instellingen bepalen

- In de Curve-instelling, stelt u eerst de SEQPLOT-optie in op Stairstep. U stelt de standaard curve-instellingen opnieuw in door de weergave Curve-instelling te wissen.

8

8

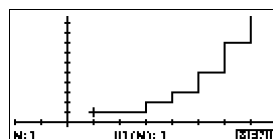
```

SEQUENCE PLOT SETUP
SEQPLOT: Stairstep
NRNG: 1 8
XNRNG: -2 8
YNRNG: -2 10.6
ENTER MINIMUM VERTICAL VALUE
EDIT PAGE 1

```

De reeks grafisch weergeven

- Geef de Fibonacci-reeks grafisch weer



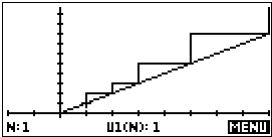
5. In de Curve-instelling, stelt u de SEQPLOT -optie in op Cobweb.

[SHIFT] *SETUP - PLOT*

CHOOSE *Selecteer*
Cobweb

OK

[PLOT]



De tabel weergeven

6. Geef de waardentabel voor dit voorbeeld weer.

[NUM]

N		U1		
1	1			
2	1			
3	1			
4	1			
5	1			
6	1			
7	1			
8	1			
9	1			
10	1			

Solve-aplet

Over de Solve-aplet

De Solve-aplet lost een vergelijking of een uitdrukking op voor een onbekende variabele. U definieert een vergelijking of een uitdrukking in de Symbolische weergave. Daarna levert u de waarden voor alle variabelen behalve voor één in de numerieke weergave. Oplossen werkt alleen met reële getallen.

Let op de verschillen tussen een vergelijking en een uitdrukking:

- Een *vergelijking* bevat een gelijkheidsteken. Zijn oplossing is een waarde voor de onbekende variabele die ervoor zorgt dat beide kanten dezelfde waarde hebben.
- Een *uitdrukking* bevat geen gelijkheidsteken. Zijn oplossing is een *wortel*. Dat is een waarde voor de onbekende variabele die ervoor zorgt dat de *uitdrukking* de waarde nul heeft.

U kunt de Solve-aplet gebruiken om een vergelijking op te lossen voor elk van zijn variabelen.

De Solve-aplet wordt geopend in de Symbolische weergave.

- In de Symbolische weergave dient u de uitdrukking of vergelijking bepalen die moet worden opgelost. U kunt maximaal 10 vergelijkingen (of uitdrukkingen), E0 tot E9 genaamd, definiëren. Elke vergelijking kan maximaal 27 reële variabelen bevatten. Deze heten A tot Z en θ .
- In de Numerieke weergave bepaalt u de waarden van de bekende variabelen. Markeer de variabele die u wilt oplossen en druk op **SOLVE**.

U kunt de vergelijking zo vaak als u wilt oplossen, met nieuwe waarden voor de bekende, en door het markeren van verschillende onbekende waarden.

Opmerking: Het is onmogelijk om meer dan één variabele tegelijk op te lossen. Gelijktijdige lineaire vergelijkingen, bijvoorbeeld, dient u met behulp van matrices of grafieken op te lossen in de Functie-aplet.

Beginnen met de Solve-aplet

Laten we aannemen dat u de versnelling wilt vinden, die nodig is om over een afstand van 100 meter de snelheid van een auto op te drijven van 16,67 m/s (60 km/h) naar 27,78 m/s (100 km/h).

De op te lossen vergelijking is:

$$V^2 = U^2 + 2AD$$

Open de Solve-aplet

1. Open de Solve-aplet.

[APLET] Selecteer

Solve

[START]

De Solve-aplet wordt gestart in de Symbolische weergave.



Definieer de vergelijking

2. Definieer de vergelijking.

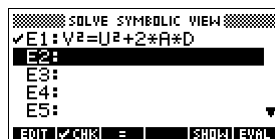
[ALPHA] V [X²]

[] [ALPHA] U [X²]

[+] 2 [X]

[ALPHA] A [X]

[ALPHA] D [ENTER]



Opmerking: U kunt de menu-toets [] gebruiken om bij het invoeren van vergelijkingen te helpen.

Voer bekende variabelen in

3. Het scherm met de numerieke weergave van Solve weergeven.

NUM

```

SOLVE NUMERIC VIEW
V: 0
U: 0
A: 0
D: 0
ENTER VALUE OR PRESS SOLVE
EDIT DEFN SOLVE

```

4. Voer de waarden in voor de bekende variabelen.

27 . 78 ENTER

16 . 67 ENTER

▼

100 ENTER

```

SOLVE NUMERIC VIEW
V: 27.78
U: 16.67
A: 0
D: 100
ENTER VALUE OR PRESS SOLVE
EDIT DEFN SOLVE

```

TIP

Als de instelling Decimaalteken in het invoerformulier Modi (**SHIFT** *modes*) op Komma is ingesteld, gebruik dan , in plaats van .

De onbekende variabele oplossen

5. Oplossing voor de onbekende variabele (*A*).

▼ ▼ SOLVE

```

SOLVE NUMERIC VIEW
V: 27.78
U: 16.67
A: 2.4691975
D: 100
ENTER VALUE OR PRESS SOLVE
EDIT INFO DEFN SOLVE

```

Dus is de versnelling die nodig is om de snelheid van een auto op te drijven van 16,67 m/s (60 km/h) naar 27,78 m/s (100 km/h) over een afstand van 100 m gelijk aan ongeveer $2,47 \text{ m/s}^2$.

Omdat de variabele *A* in de vergelijking lineair is, weten we dat we niet hoeven te zoeken naar andere oplossingen.


De vergelijking grafisch weergeven

De Curveweergave toont één grafiek voor elke kant van de geselecteerde vergelijking. U kunt elke variabele als de onafhankelijke variabele kiezen.

De huidige vergelijking is $V^2 = U^2 + 2AD$.

Eén van deze is $Y = V^2$, met $V=27,78$, dat wil zeggen, $Y=771,7284$. Deze grafiek zal een horizontale lijn zijn. De andere grafiek zal $Y = U^2 + 2AD$, met $U=16,67$ en $D=100$ zijn, dat wil zeggen, $Y=200A+277,8889$. Deze grafiek is ook een lijn. De gewenste oplossing is de waarde van A waar deze twee lijnen elkaar kruisen.

6. Geef de vergelijking voor variabele (A) grafisch weer.

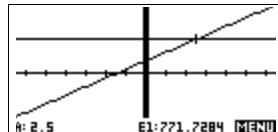
VIEWS Selecteer Auto
Scale




7. Teken langs de grafiek die de linkerhelft van de vergelijking weergeeft, tot de cursor de intersectie nadert.

 ≈ 20 keer

Let op de waarde van A die in de hoek linksonder op het scherm wordt weergegeven.



De Curveweergave biedt een geschikte manier om een benadering van de oplossing te vinden, in plaats van de Oplossingsoptie van de Numerieke weergave te gebruiken. Zie "Grafisch afbeelden om schattingen te vinden" op pagina 7-9 voor meer details.

Toetsen NUM-weergave van Solve-aplet

Toetsen NUM-weergave van het Solve-aplet zijn:

Toets	Betekenis
EDIT	Kopieert de gemarkeerde waarde voor bewerking naar de bewerkingsregel. Druk op OK wanneer u klaar bent.
INFO	Geeft een bericht over de oplossing weer (zie "Resultaten interpreteren" op pagina 7-7).
PAGE	Geeft andere pagina's variabelen weer, als die er zijn.
DEFN	Geeft de symbolische definitie van de huidige uitdrukking weer. Druk op OK wanneer u klaar bent.
SOLVE	Zoekt een oplossing voor de gemarkeerde variabele, die gebaseerd is op de waarden van de andere variabelen.
DEL	Maakt de gemarkeerde variabele nul of verwijdert het huidige teken in de bewerkingsregel, als de bewerkingsregel actief is.
SHIFT CLEAR	Stelt alle variabele waarden weer in op nul of wist de bewerkingsregel, als de cursor op de bewerkingsregel staat.

Een eerste schatting gebruiken

Normaal gesproken kunt u een snellere en nauwkeurigere oplossing krijgen als u een geschatte waarde voor de onbekende variabele kunt leveren, voordat u drukt op **SOLVE**. Solve begint bij de eerste schatting naar een oplossing te zoeken.

Voor het grafisch weergeven, dient u ervoor te zorgen dat de onbekende variabele is gemarkeerd in de numerieke weergave. Geef de vergelijking grafisch weer om u te helpen een eerste schatting te selecteren, als u niet weet binnen welk bereik u naar de oplossing moet zoeken. Raadpleeg "Grafisch afbeelden om schattingen te vinden" op pagina 7-9 voor meer informatie.

TIP



Een eerste schatting is vooral belangrijk als de curve meer dan één oplossing kan bevatten. In dit geval wordt alleen de oplossing die het dichtst bij de eerste schatting ligt, teruggegeven.

Cijferindeling

In de weergave Numerieke instelling kunt u de getalweergave wijzigen voor het Solve-aplet. De opties zijn dezelfde als in HOME MODES: Standaard, Vast, Wetenschappelijk en Technisch. Voor de laatste drie kunt u ook aangeven tot op hoeveel cijfers nauwkeurig u de oplossing wilt. Zie "Modusinstellingen" op pagina 1-10 voor meer details.

U zult het misschien handig vinden om een andere getalweergave in te stellen voor de Solve-aplet. U kunt bijvoorbeeld vergelijkingen definiëren om de geldwaarde op te lossen. De getalweergave Fixed 2 zou in dit geval geschikt zijn.

Resultaten interpreteren

Nadat Solve een oplossing heeft gegeven, drukt u in de Numerieke weergave op  voor meer informatie. U zult één van de volgende drie berichten zien. Druk op  om het bericht te wissen.

Bericht	Voorwaarde
Zero	Het solve-aplet heeft een punt gevonden waar de waarde van de vergelijking (of de wortel van de uitdrukking) nul is, binnen de nauwkeurigheid tot op 12 cijfers van de rekenmachine.
Sign Reversal	Solve heeft twee punten gevonden waar de vergelijkingswaarde tegenovergestelde tekens heeft, maar het kan ertussen echter geen punt vinden met de waarde nul. Dit kan zijn doordat ofwel de twee punten naast elkaar liggen (één van de twaalf cijfers is een ander cijfer), of dat de vergelijking geen reële waarde heeft tussen de twee punten. Solve retourneert het punt waar de waarde dichterbij nul ligt. Als de vergelijkingswaarde een doorlopende reële functie is, dan is dit punt de beste benadering van Solve voor een eigenlijke wortel.
Extremum	Solve heeft een punt gevonden waar de vergelijkingswaarde een lokaal minimum (voor positieve waarden) of maximum (voor negatieve waarden) benadert. Dit punt kan een wortel zijn of niet. Of: Solve is opgehouden met zoeken bij 9,999999999999E499, het grootste getal dat de rekenmachine kan weergeven.

Als Solve geen oplossing kan vinden, zult u één van de volgende twee berichten zien.

Bericht	Voorwaarde
Bad Guess(es)	De aanvankelijke schatting ligt buiten het vergelijkingsdomein. Daarom was de oplossing geen reëel getal of heeft deze een fout veroorzaakt.
Constant?	De vergelijkingswaarde is op elk getest punt dezelfde.

TIP Het is belangrijk dat u de informatie controleert betreffende het oplossingsproces. De oplossing die bijvoorbeeld door het Solve-aplet wordt gevonden, is geen oplossing, maar ligt het dichtst bij nul als mogelijk is voor de functie. Alleen door de informatie te controleren, kunt u weten of dit het geval is.

De wortelzoeker aan het werk

U kunt het proces bekijken, waarbij de wortelzoeker een wortel zoekt en berekent. Onmiddellijk na het drukken op **SOLVE** om de wortelzoeker te starten, dient u op elke willekeurige toets drukken, behalve op **ON**. U ziet twee tussenliggende schattingen en aan de linkerkant, het teken van de uitdrukking die bij elke schatting wordt geëvalueerd. Bijvoorbeeld:

+ 2 2,219330555745
– 1 21,311111111149

U kunt kijken hoe de wortelvinder een tekenomkering vindt, of convergeert op een lokale extreme waarde, of helemaal niet convergeert. Als er geen convergentie is tijdens het proces, zult u de bewerking willen annuleren (druk op **ON**) en opnieuw beginnen met een andere aanvankelijke schatting.

Grafisch afbeelden om schattingen te vinden

De hoofdreden voor het grafisch afbeelden in het Solve-aplet, is u te helpen bij het zoeken naar aanvankelijke schattingen en oplossingen voor de vergelijkingen met moeilijk te vinden, of meervoudige oplossingen.

Beschouw de vergelijking van de beweging voor een versnellend voorwerp:

$$X = V_0 T + \frac{AT^2}{2}$$

waarbij X de afstand is, V_0 de aanvankelijke snelheid, T de tijd en A de versnelling. Dit zijn eigenlijk twee vergelijkingen, $Y = X$ en $Y = V_0 T + AT^2 / 2$

Aangezien deze vergelijking kwadratisch is voor T , kan er zowel een positieve als een negatieve oplossing zijn. Wij zijn echter alleen geïnteresseerd in positieve oplossingen, omdat alleen een positieve afstand zin heeft.

1. Selecteer het Solve-aplet en voer de vergelijking in.

[APLET] Selecteer Solve **START**

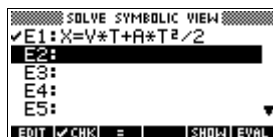
[ALPHA] X **=**

[ALPHA] V **x**

[ALPHA] T **+**

[ALPHA] A

x [ALPHA] T **x²** **÷** 2 **OK**



2. Zoek de oplossing voor T (tijd) bij $X=30$, $V=2$, en $A=4$. Voer de waarden in voor X , V , en A ; markeer daarna de onafhankelijke variabele, T .

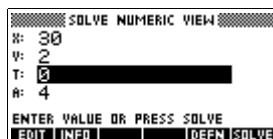
[NUM]

30 **ENTER**

2 **ENTER**

▼ 4 **ENTER**

▼ **▼** voor het markeren van T



3. Gebruik de Curveweergave om een aanvankelijke schatting te zoeken voor T . Stel eerst de geschikte X - en Y -bereiken in de Curve-instelling in. Met vergelijking $X = V \times T + A \times T^2/2$ zal de curve twee grafieken maken: één voor $Y = X$ en één voor $Y = V \times T + A \times T^2$. Aangezien we $X = 30$ hebben ingesteld in dit voorbeeld, zal een van de grafieken zijn: $Y = 30$. Daarom dient u de $YRNG$ -5 tot 35 te maken. Houd de $XRNG$ standaard tussen $-6,5$ en $6,5$.

SHIFT *SETUP-**PLOT***

▼ **(-)** 5 **SHIFT** 35

SHIFT

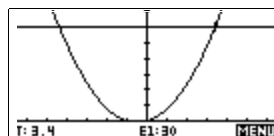
SOLVE PLOT SETUP	
XRNG: -6.5	6.5
YRNG: -5	35
XTICK: 1	YTick: 1
RES: Detail	
ENTER HORIZONTAL TICK SPACING	
EDIT	PAGE ▼

4. Geef de grafiek weer.

PLOT

5. Beweeg de cursor naar de positieve (rechterkant) intersectie. Deze cursorwaarde zal een aanvankelijke schatting zijn voor T .

Druk op **►** tot de cursor op de intersectie staat.



De twee punten van de intersectie tonen dat er voor deze vergelijking twee oplossingen zijn. Alleen de positieve waarden voor X zijn zinvol. We willen dus de oplossing vinden voor de intersectie aan de rechterkant van de y -as.

6. Ga terug naar de Numerieke weergave.

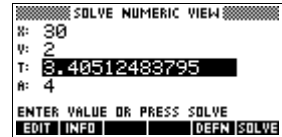
NUM

SOLVE NUMERIC VIEW	
X:	30
Y:	2
T:	3.4
A:	4
ENTER VALUE OR PRESS SOLVE	
EDIT	INFO
DEFN	SOLVE

Opmerking: de T -waarde wordt ingevuld met de cursorpositie van de Curveweergave.

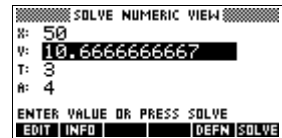
7. Zorg dat de T waarde is gemarkeerd en los de vergelijking op.

SOLVE



Gebruik deze vergelijking om een andere variabele, zoals snelheid, op te lossen. Hoe snel dient de aanvankelijke snelheid van een voorwerp te zijn om zich binnen 3 seconden 50 m te verplaatsen? Veronderstel dezelfde versnelling van 4 m/s^2 . Bewaar de laatste waarde van V als de aanvankelijke schatting.

3 **ENTER** **▲** **▲** **▲**
50 **ENTER**
SOLVE



Variabelen in vergelijkingen gebruiken

U kunt elk van de namen van reële variabelen gebruiken, A tot Z en θ . Gebruik geen namen van variabelen die voor andere types zijn gedefinieerd, zoals M1 (een matrixvariabele).

Home-variabelen

Alle homevariabelen (andere dan die voor aplet-instellingen, zoals X_{\min} en Y_{tick}) zijn *globaal*, wat betekent dat ze gemeenschappelijk worden gebruikt door de verschillende aplets van de rekenmachine. Een waarde die op een willekeurige plaats wordt toegewezen aan een homevariabele, blijft bij deze variabele, ongeacht waar zijn naam wordt gebruikt.

Als u dan ook een waarde hebt gedefinieerd voor T (zoals in het voorbeeld hierboven) in een ander aplet of zelfs een andere Solve-vergelijking, dan zal deze waarde verschijnen in de Numerieke weergave voor deze Solve-vergelijking. Wanneer u vervolgens de waarde in deze Solve-vergelijking opnieuw definieert voor T wordt die waarde in alle andere contexten toegepast op T (tot deze weer wordt gewijzigd).

Met dit gemeenschappelijk gebruik kunt u op verschillende plaatsen (zoals HOME en het Solve-aplet) aan hetzelfde probleem werken, zonder dat u de waarde hoeft bij te werken wanneer het opnieuw wordt berekend.

TIP Als de Solve-aplet bestaande variabele waarden gebruikt, zoek dan naar bestaande variabele waarden, die het oplossingsproces kunnen beïnvloeden. (U kunt gebruik maken van **SHIFT** *CLEAR* om alle waarden in de Numerieke weergave van het Solve-aplet terug in te stellen op nul, indien u dit wenst.)

Aplet-variabelen

Functies die in andere aplets worden gedefinieerd, kunnen ook gebruikt worden als verwijzing in het Solve-aplet. Als u bijvoorbeeld in het Functie-aplet het volgende definieert:

$F1(X) = X^2 + 10$, kunt u $F1(X) = 50$ in het Solve-aplet invoeren om de vergelijking $X^2 + 10 = 50$ op te lossen.

Statistisch aplet

Over het Statistische aplet

Het Statistische aplet kan tegelijkertijd maximaal 10 datasets opslaan. Het kan statistische analyses van één of twee variabelen van één of meer datasets uitvoeren.

Het Statistische aplet begint met de Numerieke weergave die wordt gebruikt om gegevens in te voeren. De Symbolische weergave wordt gebruikt om aan te geven welke kolommen gegevens bevatten en welke kolom frequenties bevat.

U kunt statistische waarden in HOME berekenen en de waarden van specifieke statistische variabelen opnieuw oproepen.

De waarden die in het Statistische aplet worden berekend, worden in variabelen opgeslagen. Veel van deze variabelen worden door de **STATE**-functie in een lijst opgenomen. Deze functie is toegankelijk via de Numerieke weergave van het Statistische aplet.

Met het Statistische aplet te beginnen

Het volgende voorbeeld vraagt u de advertentie- en verkoopdata (in de tabel hieronder) in te voeren en te analyseren, de statistieken te berekenen, een curve aan de data aan te passen en het effect van meer adverteren op de verkoop te voorspellen.

Data invoeren

3. Voer de data in de kolommen in.

2 1

3 5

5 4

n	C1	C2	C3	C4
1	1400			
2	1100			
3	2265			
4	2890			
5	2200			
1400				
EDIT	INS	SDRT	BIG	IVAR=STATS

om naar de volgende kolom te gaan

1400 920

1100 2265

2890 2200

Kies aangepaste en gegevenskolommen

4. Selecteer een aanpassing in de weergave Symbolische instelling.

SETUP-SYMB

CHOOSE
Selecteer Linear

STATISTICS SYMBOLIC SETUP	
ANGLE MEASURE: Radians	
S1FIT: Linear	S2FIT: Linear
S3FIT: Linear	S4FIT: Linear
S5FIT: Linear	
CHOOSE STATISTICS MODEL TYPE	
CHOOSE	

U kunt tot vijf onderzoeken creëren voor gegevens met twee variabelen, genaamd S1 tot S5. In dit voorbeeld zullen we er maar één creëren: S1.

5. Geef de kolommen aan die de gegevens bevatten die u wilt analyseren.

U kon uw gegevens ingevoerd hebben in andere kolommen dan C1 en C2.

STATISTICS SYMBOLIC VIEW	
✓S1: C1	C2
✓Fit1: m*X+b	
S2:	
Fit2: m*X+b	
ENTER INDEPENDENT	
EDIT	✓CHK C
SHOW	EVAL

Statistieken onderzoeken

6. Zoek de gemiddelde tijd voor adverteren (MEANX) en de gemiddelde verkoop (MEANY).

MEANX is 3,3 minuten en MEANY is ongeveer \$1796.

2-VAR	S1		
MEANX	3.333333		
ΣX	20		
ΣX ²	80		
MEANY	1795.833		
ΣY	10775		
ΣY ²	22338725		
3.33333333333			
			OK

7. Rol naar beneden om de waarde voor de correlatiecoëfficiënt weer te geven (CORR) . De CORR-waarde geeft aan in hoeverre het lineaire model bij de gegevens past.

▼ 9 keer

De waarde is 0,8995.

OK

2-VAR	S1		
KEY	22338725		
XY	41545		
SCOV	1135.667		
PCOV	446.3884		
CORR	.8995304		
RELERR	.0255324		
	.899530938561		
			OK

Curve instellen

8. Verander het curvebereik om er zeker van te zijn dat alle datapunten in de curve worden verwerkt (en selecteer, indien gewenst een andere puntmarkering).

SHIFT SETUP-PLOT

► 7 ENTER

(-) 100 ENTER

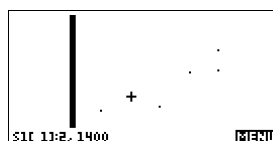
4000 ENTER

EQ STATISTICS PLOT SETUP			
XRNG:	-2	7	
YRNG:	-100	4000	
SIMARK:	■	SEMARK:	✕ SEMARK: +
CHMARK:	■	SEMARK:	✕
CHOOSE MARK FOR SCATTER PLOT			
CHODS	PAGE	▼	

Grafisch weergeven

9. Geef de grafisch weer.

PLOT



Regressiekromme tekenen

10. Teken de regressiekromme (een curve om alle gegevenspunten te doen passen).

MENU FIT

Hiermee wordt de regressieregel voor de beste lineaire aanpassing getekend.



Vergelijking voor de beste lineaire aanpassing weergeven.

11. Ga terug naar de Symbolische weergave.

SYMB

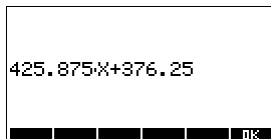
EQ STATISTICS SYMBOLIC VIEW			
✓S1:	C1	C2	
✓Fit1:	425.875*X+376...		
S2:			
Fit2:	m*X+b		
ENTER INDEPENDENT			
EDIT	✓CHK	C	SHOW EVAL

12. Geef de vergelijking voor de beste lineaire aanpassing weer.

om naar het veld

FIT1 te gaan

De volledige FIT1 uitdrukking wordt getoond. De helling (m) is 425,875. Het y-snijpunt (b) is 376,25.



Waarden voorspellen

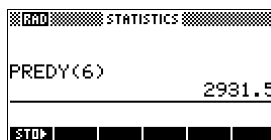
13. Om het voorspelde verkoopcijfer te vinden als het adverteren tot 6 minuten vermeerderd zou worden:

HOME

S (voor het markeren van Stat-Two)

(voor het markeren van PREDY)

6 ENTER



14. Ga terug naar de Curveweergave.



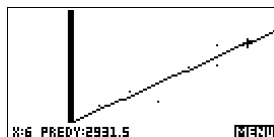
15. Spring naar het aangegeven punt op de regressielijn.

▼ **GOTO**
6



OK

Bekijk de voorspelde y-waarde in de linkerhoek onder in het scherm.



Statistische gegevens invoeren en bewerken

De Numerieke weergave (**NUM**) wordt gebruikt om gegevens in het Statistische aplet in te voeren. Elke kolom vertegenwoordigt een variabele met de naam C0 tot C9. Nadat u de gegevens hebt ingevoerd, dient u de dataset in de Symbolische weergave te definiëren (**SYMB**).

TIP

Een gegevenskolom dient minstens vier gegevenspunten te hebben, om geldige statistieken van twee variabelen te bieden, of twee gegevenspunten voor een statistiek van één variabele.

U kunt statistische gegevenswaarden ook opslaan door de lijsten van HOME in de Statistische gegevenskolommen te kopiëren. Bijvoorbeeld in HOME slaat L1 **STOP** C1 een kopie van de lijst L1 op in de gegevenskolomvariabele C1.

NUM-weergavetoetsen van het Statistische aplet

De Numerieke weergavetoetsen in het Statistische aplet zijn:

Toets	Betekenis
EDIT	Kopieert het gemarkeerde item in de bewerkingsregel.
INS	Voert een nulwaarde in boven de gemarkeerde cel.

Toets	Betekenis (Vervolg)
↑SORT	Sorteert de aangegeven <i>onafhankelijke</i> gegevenskolom in stijgende of dalende volgorde en herschikt vervolgens een aangegeven <i>afhankelijke</i> (of frequentie) gegevenskolom.
↕	Schakelt tussen grotere en kleinere tekengrootten.
1VAR 2VAR	Hiermee schakelt u tussen statistieken voor één variabele of twee variabelen. Deze instelling beïnvloedt de statistische berekeningen en curves. Het label geeft aan welk instelling momenteel actief is.
STATS	Berekent beschrijvende statistieken voor elke dataset die in de Symbolische weergave is aangegeven.
DEL	Verwijdert de huidige gemarkeerde waarde.
SHIFT CLEAR	Verwijdert de huidige kolom of alle gegevenskolommen Druk op SHIFT CLEAR om een menulijst weer te geven, selecteer daarna de huidige kolom of de optie alle kolommen, en druk op OK .
SHIFT cursor key	Gaat van de eerste naar de laatste rij, of van de eerste naar de laatste kolom.

Voorbeeld

U meet de lengte van de studenten in een klaslokaal om de gemiddelde lengte te vinden. De eerste vijf studenten hebben de volgende afmetingen 160 cm, 165 cm, 170 cm, 175 cm, 180 cm.

1. Open het Statistische aplet.

APLET *Selecteer*
Statistics
RESET **YES**
START

n	C1	C2	C3	C4
1				

EDIT **INS** **SORT** **BIG** **1VAR** **STATS**

2. Voer de afmetingengegevens in.

160 **ENTER**

165 **ENTER**

170 **ENTER**

175 **ENTER**

180 **ENTER**

n	C1	C2	C3	C4
1	160			
2	165			
3	170			
4	175			
5	180			

EDIT **INS** **SORT** **BIG** **1VAR** **STATS**

3. Zoek het gemiddelde van de steekproef.

Zorg dat het menu-toetslabel **1VAR** / **2VAR** **1VAR** luidt.

Druk op **STATS** om de statistieken te zien die werden berekend op basis van de steekproefgegevens in C1.

1-VAR	H1		
NΣ	5		
TOTΣ	850		
MEANΣ	170		
PMANΣ	50		
SVARΣ	62.5		
PSDEV	7.071068		
5			

OK

Merk op dat de titel van de statistiekenkolom H1 is. Er zijn 5 datasetdefinities beschikbaar voor

statistieken van één variabele: H1 – H5. Als u in C1 gegevens invoert, wordt H1 automatisch ingesteld om C1 voor gegevens te gebruiken, en de frequentie van elk gegevenspunt wordt op 1 ingesteld. Vanuit de weergave Symbolische instellingen van de Statistieken kunt u andere gegevenskolommen selecteren.

1-VAR	H1		
SSDEV	7.905694		
MINΣ	160		
Q1	162.5		
MEDIAN	170		
Q3	177.5		
MAXΣ	180		
180			

OK

4. Druk op **00** om het statistische venster te sluiten en druk op de **SYMB** -toets om de datasetdefinities te zien.

STATISTICS SYMBOLIC VIEW	
✓H1:	C1 1
H2:	1
H3:	1
H4:	1
ENTER SAMPLE	
EDIT	✓CHK C SHOW EVAL

De eerste kolom geeft de verwante gegevenskolom voor elke datasetdefinitie aan. De tweede kolom geeft de constante frequentie aan, of de kolom die de frequenties bevat.

De toetsen die u vanuit dit venster kunt gebruiken, zijn:

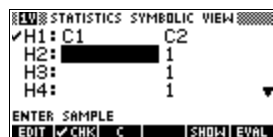
Toets	Betekenis
EDIT	Kopieert de kolomvariabele (of variabele uitdrukking) voor bewerking naar de bewerkingsregel. Druk op 00 als u klaar bent.
✓CHK	De huidige dataset aanvinken/afvinken. Alleen de aangevinkte dataset(s) worden berekend en grafisch verwerkt.
C of ⌘	Hulpmiddel bij het invoeren van de kolomvariabelen (C) of van de aangepaste uitdrukkingen (⌘).
SHOW	Geeft de huidige variabele uitdrukking in standaard wiskundige vorm weer. Druk op 00 als u klaar bent.
EVAL	Evalueert de variabelen in de gemarkeerde kolomuitdrukking (C1, enz).
VAR	Geeft het menu weer om namen of inhoud van variabelen in te voeren.
MATH	Geeft het menu weer voor het invoeren van wiskundige bewerkingen.

Toets	Betekenis
DEL	Wist de gemarkeerde variabele of het huidige teken in de bewerkingsregel.
SHIFT CLEAR	Stelt de standaardspecificaties van de datasets opnieuw in of verwijdert de bewerkingsregel (als deze actief is). <i>Opmerking: Als SHIFT CLEAR wordt gebruikt, dient u de datasets opnieuw te selecteren voordat u ze weer gebruikt.</i>

Om verder te gaan met ons voorbeeld, nemen we aan dat de lengte van de rest van de studenten in de klas is gemeten, maar dat elke afmeting naar de dichtstbijzijnde waarde van de eerste vijf genoteerde waarden is afgerond. In plaats van alle nieuwe data in C1 in te voeren, voegen we gewoon een andere kolom, C2, toe, die de frequentie van onze vijf datapunten in C1 bevat.

Lengte (cm)	Frequentie
160	5
165	3
170	8
175	2
180	1

- Ga naar de gemarkeerde balk in de rechterkolom van de H1-definitie en vervang de frequentiewaarde van 1 door de naam C2.



2

- Ga terug naar de numerieke weergave.

NUM

7. Voer de frequentiegegevens in die in de bovenstaande tabel worden getoond.

► 5 **ENTER**

3 **ENTER**

8 **ENTER**

2 **ENTER**

1 **ENTER**

n	C1	C2	C3	C4
1	160	5		
2	165	3		
3	170	8		
4	175	2		
5	180	1		

EDIT INS SORT BIG LVAR=STATS

8. Geef de berekende statistieken weer.

STATS

De gemiddelde lengte is ongeveer 167,63 cm.

1-VAR	H1		
NΣ	19		
TOTΣ	3185		
MEANΣ	167.6316		
PVARΣ	32.58848		
SVARΣ	34.35673		
PSDEV	5.705127		
	167.631578947		
			OK

9. Een histogramcurve opmaken voor de gegevens.

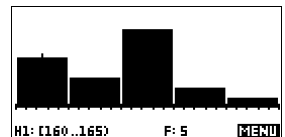
OK **SHIFT** **SETUP-PLOT**

Voer de informatie in die met uw gegevens overeenstemt.

STATISTICS PLOT SETUP			
STATPLOT:	Hist	HWIDTH:	5
NRNG:	160	185	
VRNG:	-2	10	
NRNG:	160	185	
ENTER MAXIMUM HISTOGRAM VALUE			
EDIT		PAGE	▼

10. Maak een curve van het gegevenshistogram.

PLOT



Gegevens opslaan

De gegevens die u invoert worden automatisch opgeslagen. Als u klaar bent met het invoeren van gegevens, kunt u voor een andere Statistische weergave op elke willekeurige toets drukken (zoals **SYMB**), of u kunt overschakelen naar een ander aplet of HOME.

Een dataset bewerken

In de Numerieke weergave van het Statistische aplet, moet u gegevens die u wilt wijzigen markeren. Type een nieuwe waarde in en druk op **ENTER**, of druk op **EDIT** om de waarde voor wijziging naar de bewerkingsregel te kopiëren. Druk op **ENTER** nadat u de waarde op de bewerkingsregel hebt gewijzigd.

Data wissen

- Als u één gegeven wilt wissen, markeert u het en drukt u op **DEL**. De waarden onder de gewiste cel zullen één rij omhoog schuiven.
- Om een gegevenskolom te wissen, markeert u een gegeven in die kolom en drukt u op **SHIFT CLEAR**. Selecteer de kolomnaam.
- Om alle gegevenskolommen te wissen, drukt u op **SHIFT CLEAR**. Selecteer **All columns**.

Data invoegen

Markeer het gegeven *volgend* op het invoegpunt. Druk op **INS** en vul dan een getal in. Het zal de ingevoerde nul overschrijven.

Gegevens sorteren

1. In de Numerieke weergave markeert u de kolom die u wilt sorteren en drukt u op **SORT**.
2. De sorteervolgorde bepalen. U kunt kiezen voor **INDEPENDENT** of **DEPENDENT**.
3. Specificeer de **INDEPENDENT** en **DEPENDENT** (onafhankelijke/afhankelijke) gegevenskolommen. Het sorteren gebeurt volgens de *onafhankelijke* kolom. Als Leeftijd bijvoorbeeld C1 is en Inkomen C2 en u wilt sorteren volgens Inkomen, dan maakt u van C2 de onafhankelijke kolom voor het sorteren en van C1 de afhankelijke kolom.
 - Om slechts één kolom te sorteren, kiest u Geen, voor de afhankelijke kolom.
 - Bij statistieken voor één variabele met twee gegevenskolommen, stelt u de frequentie kolom in als de afhankelijke kolom.
4. Druk op **OK**.

Een regressiemodel definiëren

De Symbolische weergave bevat een uitdrukking (Fit1 tot Fit5) die het regressiemodel definieert, of “aanpast”, zodat het kan worden gebruikt voor de regressie-analyse van elke dataset van twee variabelen.

Er zijn drie manieren waarop u een regressiemodel kunt selecteren:

- Laat de standaardoptie de gegevens naar een rechte lijn aanpassen.

- Selecteer een van de beschikbare aanpassingsopties in de weergave Symbolische instelling.
- Vul uw eigen wiskundige uitdrukking in de Symbolische weergave in. Deze uitdrukking zal grafisch worden weergegeven, *maar wordt niet op de gegevenspunten afgestemd*.

Hoekinstelling

U kunt de modus hoekopmeting negeren, *tenzij* uw aanpassingsdefinitie (in de Symbolische weergave) een trigonometrische functie bevat. In dit geval moet u in het modusscherm aangeven of de trigonometrische eenheden in graden, radialen of gradiënten dienen te worden geïnterpreteerd.

De aanpassing kiezen

1. Zorg er in de Numerieke weergave voor, dat **EQNR** is ingesteld.
2. Druk op **[SHIFT]SETUP-SYMB** om het beeld Symbolische instellingen weer te geven. Markeer het aanpassingsnummer (S1FIT to S5FIT) die u wilt definiëren.
3. Druk op **CHOOSE** en selecteer in de lijst. Druk op **OK** als u klaar bent. De regressieformule voor de aanpassing wordt weergegeven in de Symbolische weergave.

Aanpassingsmodellen

Er zijn acht aanpassingsmodellen beschikbaar:

Aanpassingsmodel	Betekenis
Linear	(Standaard.) Past de data aan naar een rechte lijn , $y = mx + b$. Gebruikt een pasvorm met de kleinste kwadraten.
Logarithmic	Past aan naar een logaritmische curve, $y = m \ln x + b$.
Exponential	Aanpassing naar een exponentiële curve, $y = be^{mx}$.
Power	Aanpassing naar een machtcurve, $y = be^{mx}$.

Aanpassingsmodel	Betekenis
Quadratic	Past aan naar een kwadratische curve, $y = ax^2 + bx + c$. Heeft minstens drie punten nodig.
Cubic	Past aan naar een kubieke curve, $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$. Heeft minstens vier punten nodig.
Logistic	Past aan naar een logistieke curve, $y = \frac{L}{1 + ae^{(-bx)}}$ waar L de verzadigingswaarde is voor groei. U kunt een positieve reële waarde opslaan in L , of—als $L=0$ — L automatisch laten berekenen.
User Defined	Definieer uw eigen uitdrukking (in de Symbolische weergave).

Um uw eigen aanpassing definiëren

1. Zorg er in de Numerieke weergave voor, dat **EURR** is ingesteld.
2. De Symbolische weergave weergeven.
3. Markeer de aanpassingsuitdrukking (Fit1, enz.) voor de gewenste dataset.
4. Typ een uitdrukking in en druk op **ENTER**.
De onafhankelijke variabele dient X te zijn en de uitdrukking mag geen enkele onbekende variabele bevatten. Voorbeeld: $1,5 \times \cos x + 0,3 \times \sin x$.

Dit verandert automatisch het type Aanpassing (S1FIT, enz.) in het beeld symbolische instelling naar Door Gebruiker Gedefinieerd.

Berekende statistieken

Eén variabele

Statistiek	Definitie
NΣ	Aantal gegevenspunten.
TOTΣ	Som van gegevenswaarden (met hun frequenties).
MEANΣ	Gemiddelde waarde van dataset.
PVARΣ	Populatievariantie van dataset.
SVARΣ	Steekproefvariantie van dataset.
PSDEV	Standaard populatie-afwijkingen van dataset.
SSDEV	Standaard steekproefafwijking van dataset.
MINΣ	Minimum datawaarde in dataset.
Q1	Eerste kwartiel: mediaan van waarden links van mediaan.
MEDIAN	Mediaan van dataset.
Q3	Derde kwartiel: mediaan van waarden rechts van mediaan.
MAXΣ	Maximale datawaarde in dataset.

Als de dataset een oneven aantal waarden bevat, wordt de mediaan van de dataset niet gebruikt wanneer Q1 en Q3 in de bovenstaande tabel worden berekend. Bijvoorbeeld, voor de volgende dataset:

{ 3 , 5 , 7 , 8 , 15 , 16 , 17 }

worden alleen de eerste drie items, 3, 5 en 7 gebruikt om Q1 te berekenen en alleen de laatste derde termen, 15, 16 en 17 worden gebruikt om Q3 te berekenen.

Twee variabelen

Statistiek	Definitie
MEANX	Gemiddelde van x - (onafhankelijke) waarden.
ΣX	Som van x - waarden.
ΣX^2	Som van x^2 -waarden.
MEANY	Gemiddelde van y - (afhankelijke) waarden.
ΣY	Som van y -waarden.
ΣY^2	Som van y^2 -waarden.
ΣXY	Som van elke xy .
SCOV	Steekproef covariantie van onafhankelijke en afhankelijke gegevenskolommen.
PCOV	Populatie-covariantie van onafhankelijke en afhankelijke gegevenskolommen.
CORR	Correlatiecoëfficiënt van de onafhankelijke en afhankelijke gegevenskolommen <i>alleen voor een lineaire aanpassing</i> (ongeacht de gekozen aanpassing). Geeft een waarde tussen 0 en 1 terug, waarbij 1 de beste aanpassing is.
RELERR	De relatieve fout voor de geselecteerde aanpassing. Levert een nauwkeurigheidsmeting voor de aanpassing.

Curve opmaken

Statistische gegevens in een curve onderbrengen

U kunt een curve opzetten voor:

- histogrammen (**HVAR**)
- box-and-whisker plots (**HVAR**)
- plots verspreiden (**HVAR**).

Zodra u uw gegevens hebt ingevoerd (**NUM**), uw dataset hebt gedefinieerd (**SYMB**), en uw pasmodel voor statistieken voor twee variabelen hebt gedefinieerd (**SHIFT** **SETUP-SYMB**), kunt u uw gegevens in een curve onderbrengen. U kunt tot vijf verspreide of box-and-whisker plots tegelijk in een curve onderbrengen. U kunt maar één histogram tegelijk in een curve onderbrengen.

1. Selecteer in de Symbolische weergave (**SYMB**) (**CHK**) de datasets die u in een curve wilt onderbrengen.
2. Voor gegevens van één variabele (**HVAR**), selecteert u het curvetype in Curve-instelling (**SHIFT** **SETUP-PLOT**). Markeer **STATPLOT**, druk op **CHOOSE**, selecteer ofwel **Histogram** of **BoxWhisker** en druk op **OK**.
3. Voor elke curve, maar niet speciaal voor een histogram, past u de curveschaal en -bereik in het beeld Curve-instelling aan. Als u de histogrambalken te dik of te dun vindt, kunt u deze aanpassen door de instelling **HWIDTH** bij te stellen.
4. Druk op **PLOT**. Als u niet zelf de curve-instelling hebt aangepast, kunt u **VIEWS** *select* **Auto Scale** **OK** proberen.

U kunt op het automatisch schalen vertrouwen om een goede startschaal te geven, die daarna in het beeld curve-instelling kan worden aangepast.

Curvetypes

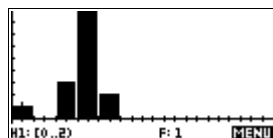
Histogram

Statistieken met één

variabele. De cijfers onder de curve betekenen dat de huidige balk (waar de cursor is) bij 0 begint en bij 2 eindigt (2 niet inbegrepen)

en dat de frequentie voor deze kolom (dat is het aantal gegevenselementen dat tussen 0 en 2 valt) 1 is. U kunt de informatie over de volgende balk zien door op de toets

▶ te drukken.

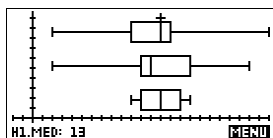


Box-and-Whisker-Plot

Statistieken met één

variabele. De linker whisker geeft de minimale gegevenswaarde aan. Het vak markeert het eerste kwartiel, de mediaan (waar de cursor is) en het derde kwartiel. De rechter whisker

geeft de maximale waarde aan. De getallen onder de curve houden in dat deze kolom een mediaan van 13 heeft.



Verspreide curve

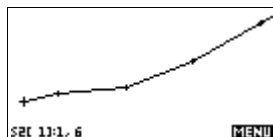
Statistieken van twee

variabelen. De getallen onder de curve geven aan dat de cursor zich op het eerste gegevenspunt voor S2 bevindt op (1,6). Druk op

▶ om naar het volgende gegevenspunt te gaan en er informatie over weer te geven.



Om de gegevenspunten te verbinden wanneer ze grafisch worden weergegeven, vinkt u CONNECT aan op de tweede pagina van de Curve-instellingen. Dit is geen regressiecurve.



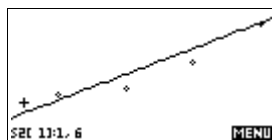
Een curve aan 2VAR-gegevens aanpassen

Druk in de Curveweergave op **FIT**. Hierdoor wordt er een curve getekend die overeenkomt met de dataset(s) van twee variabelen. Zie "De aanpassing kiezen" op pagina 8-13.

PLOT

MENU

FIT



SYMB

```

NEW STATISTICS SYMBOLIC VIEW
S1: C1      C2
Fit1: 2.12195121951...
✓S2: C3      C4
✓Fit2: 1.98082191781...
ENTER USER DEFINED FIT
EDIT ✓CHK  X  SHOW EVAL
    
```

SHOW

De uitdrukking in Fit2 toont dat de helling=1,98082191781 en het y-snijpunt=2,2657 is.

```

1.98082191781·X+2.2657
    
```

Correlatie-coëfficiënt

De correlatiecoëfficiënt wordt in de **CORR** variabele opgeslagen. Het is een indicatie van de aanpassing aan de *lineaire* curve. Ongeacht het pasmodel dat u hebt gekozen, zal **CORR** betrekking hebben op het lineaire model.

Relatieve fout

De relatieve fout is een maat van de fout tussen geschatte waarden en reële waarden, gebaseerd op de gespecificeerde Aanpassing. Een kleiner aantal betekent een betere aanpassing.

De *relatieve fout* wordt opgeslagen in een variabele met de naam **RELERR**. De relatieve fout levert een maat van de pasnauwkeurigheid van alle aanpassingen en het is afhankelijk van het Pasmodel dat u hebt gekozen.

TIP Voor toegang tot de **CORR** en **RELERR** variabelen, nadat u een set statistieken grafisch hebt weergegeven, dient u te drukken op **[NUM]** voor toegang tot de numerieke weergave en daarna op **[STATS]** om de correlatiewaarden weer te geven. De waarden worden in de variabelen opgeslagen, zodra u de Symbolische weergave hebt geopend.

De curve opstellen (Beeld curve-instellingen)

Het beeld Curve-instellingen (**[SHIFT] SETUP-PLOT**) stelt de meeste van dezelfde curveparameters in, net zoals het bij de andere ingebouwde aplets doet.

Zie "De curve opstellen (Instelling curveweergave)" op pagina 2-5. Instellingen die uniek zijn voor de statistische aplet, zijn de volgende:

Curvetype (1 VAR)

STATPLOT laat u toe ofwel een histogram, of een box-and-whisker plot te bepalen voor statistieken van één variabele (als **1VAR** is ingesteld). Druk op **[CHOOSE]** om de gemarkeerde instelling te wijzigen

Breedte van histogram

HWIDTH laat u toe de breedte van een histogrambalk te bepalen. Dit bepaalt hoeveel balken er in de weergave passen, evenals hoe de gegevens zullen worden verdeeld (hoeveel waarden elke balk vertegenwoordigt).

Bereik van histogram

HRNG laat u het waardebereik voor een stel histogrambalken bepalen. Het bereik loopt van de linkerrand van de balk uiterst links naar de rechterrand van de balk uiterst rechts. U kunt het bereik beperken door enkele waarden, waarvan u vermoedt dat deze uitschieters zijn, uit te sluiten.

Curvemarkering (2VAR)

S1MARK door **S5MARK** laat u één van de vijf symbolen bepalen die moeten worden gebruikt om elke dataset grafisch weer te geven. Druk op **[CHOOSE]** om de gemarkeerde instelling te wijzigen.

Verbonden punten (2VAR)

CONNECT (op de tweede pagina), wanneer aangevinkt, verbindt de datapunten met elkaar, zoals zij grafisch worden weergegeven. *De resulterende lijn is niet de regressiecurve.* De volgorde van de grafische weergave stemt overeen met de stijgende volgorde van onafhankelijke waarden. De dataset (1, 1), (3, 9), (4, 16), (2, 4) bijvoorbeeld, zou in de volgorde (1, 1), (2, 4), (3, 9), (4, 16) grafisch worden weergegeven en worden getraceerd.

Probleemoplossing bij een curve

Als u problemen ondervindt tijdens het grafisch weergeven, dient u het volgende te controleren:

- Het juiste menulabel **1VAR** of **2VAR** aan (Numerieke weergave).
- De juiste aanpassing (regressiemodel), als het om een dataset van twee variabelen gaat.
- Alleen de te berekenen of grafisch weer te geven datasets worden aangevinkt (Symbolische weergave).
- Het correcte curvebereik. Probeer gebruik te maken van **VIEWS** Automatisch Schalen (in plaats van **PLOT**), of stel de curveparameters in (in Curve-instellingen) voor de asbereiken en de breedte van de histogrambalken (HWIDTH).

In de modus **2VAR** dient u ervoor te zorgen dat beide gepaarde kolommen gegevens bevatten en dat zij dezelfde lengte hebben.

In de modus **1VAR** dient u ervoor te zorgen dat een gepaarde kolom van frequentiewaarden dezelfde lengte heeft als de gegevenskolom waarnaar wordt verwezen.

De grafisch bestuderen

De Curveweergave heeft menu-toetsen voor zoomen, traceren en coördinatenweergave. Er zijn ook schaalopties onder **VIEWS**. Deze opties worden beschreven in "De grafiek bestuderen" op pagina 2-8


PLOT-beeldtoetsen van het Statistische aplet

Toets	Betekenis
SHIFT <i>CLEAR</i>	Wist de curve.
VIEWS	Biedt extra vooraf gedefinieerde weergaven voor het splitsen van het scherm, het overlappen van curves en het automatisch schalen van de assen.
SHIFT ◀	Verplaatst de cursor naar uiterst links of uiterst rechts.
SHIFT ▶	
ZOOM	Geeft het menu ZOOM weer.
TRACE	Zet de traceermodus aan/uit. Het witte vak verschijnt naast de optie, wanneer de traceermodus actief is.
FIT	Zet de aanpassingsmodus aan of uit. Het inschakelen van FIT tekent een curve die de datapunten volgens het huidige regressiemodel aanpast.
GOTO (alleen 2var-statistieken)	Hiermee kunt u een waarde bepalen op de lijn die het best geschikt waarnaar u kunt springen, of een gegevenspuntnummer waarnaar u kunt springen.
DEFN	Geeft de vergelijking van de regressiecurve weer.
MENU	Geeft labels van menutoetsen weer, of verbergt ze. Wanneer de labels verborgen zijn, zal elke willekeurige menutoets de (x,y)-coördinaten weergeven. Door op MENU te drukken geeft u de menulabels opnieuw weer.


Voorspelde waarden berekenen

De functies `PREDX` en `PREDY` schatten (voorspellen) waarden voor X of Y waarbij voor de ander een hypothetische waarde wordt gegeven. De schatting wordt gemaakt op basis van de curve die werd berekend om te passen bij de data volgens de aangegeven aanpassing.

Voorspelde waarden zoeken

1. Teken in de Curveweergave de regressiecurve voor de dataset.
2. Druk op  om de regressiecurve te verplaatsen.
3. Druk op **F010** en vul de waarde in van X . De cursor springt naar het aangegeven punt op de curve en de coördinatenweergave toont X en de voorspelde waarde van Y .

In HOME ,

- Vul `PREDX` (y -value)  in om de voorspelde waarde voor de onafhankelijke variabele te vinden, die een hypothetische afhankelijke waarde heeft gekregen.
- Voer `PREDY` (x -value) in om de voorspelde waarde van de afhankelijke variabele te vinden, die een hypothetische onafhankelijke variabele heeft gekregen.

Typ `PREDX` en `PREDY` in de bewerkinsregel typen, of u kunt deze functienamen vanuit het MATH-menu onder de Stat-Two-categorie kopiëren.

TIP

In gevallen waar meer dan één aanpassingscurve wordt weergegeven, gebruikt de functie `PREDY` de meest recent berekende curve. Om fouten met deze functie te voorkomen, dient u alle aanpassingen af te vinken, behalve die waarmee u wilt werken, of de methode Plot View (curveweergave) gebruiken.

Conclusie-aplet

Over het Conclusie-aplet

De conclusie-capaciteiten bevatten de berekening van betrouwbaarheidsintervallen en hypothesetesten op basis van de de Normale Z-verdeling of Student-t-verdeling.

Gebaseerd op de statistieken van een of twee steekproeven, kunt u hypothesen testen en de betrouwbaarheidsintervallen voor de volgende hoeveelheden vinden:

- gemiddelde
- proportie
- verschil tussen twee gemiddelden
- verschil tussen twee proporties

Voorbeeldgegevens

Als u voor het eerst een invoerformulier voor een Conclusietest opent, zal het invoerformulier voorbeeldgegevens bevatten. Deze voorbeeldgegevens zijn ontworpen om zinnige resultaten te retourneren die betrekking hebben op de test. Ze zijn handig om te begrijpen wat de test doet en om de test te demonstreren. De on-line hulp van de rekenmachine levert een beschrijving van wat de voorbeeldgegevens voorstellen.

Aan de slag met het Conclusie-aplet

Dit voorbeeld beschrijft de opties en de functionaliteit van het Conclusie-aplet, door u stap voor stap door een voorbeeld te helpen, waarbij de voorbeeldgegevens voor de Z-test op 1 gemiddelde wordt gebruikt.

Het Conclusie- aplet openen

- 1. Het Conclusie-aplet openen.

APLET

Selecteer Conclusie

START YES START.

Het Conclusie-aplet
wordt geopend in de
Symbolische weergave.



SYMB-weergavetoetsen van het Conclusie-aplet

De tabel hieronder geeft een samenvatting van de beschikbare opties in de Symbolische weergave.

Hypothesetesten	Betrouwbaarheidsintervallen
Z: 1 μ , de Z-Test op 1 gemiddelde	Z-Int: 1 μ , de betrouwbaarheidsinterval voor 1 gemiddelde, gebaseerd op de Normale verdeling
Z: $\mu_1 - \mu_2$, de Z-Test op de verschillen van twee gemiddelden	Z-Int: $\mu_1 - \mu_2$, de betrouwbaarheidsinterval voor het verschil van twee gemiddelden, gebaseerd op de Normale verdeling
Z: 1 π , de Z-Test op 1 proportie	Z-Int: 1 π , het betrouwbaarheidsinterval voor 1 proportie, gebaseerd op de Normale verdeling
Z: $\pi_1 - \pi_2$, de Z-Test op het verschil in twee proporties	Z-Int: $\pi_1 - \pi_2$, het betrouwbaarheidsinterval voor het verschil van twee proporties, gebaseerd op de Normale verdeling
T: 1 μ , de T-Test op 1 gemiddelde	T-Int: 1 μ , het betrouwbaarheidsinterval voor 1 gemiddelde, gebaseerd op de student t-verdeling.
T: $\mu_1 - \mu_2$, de T-Test op de verschillen van twee gemiddelden	T-Int: $\mu_1 - \mu_2$, de betrouwbaarheidsinterval voor het verschil van twee gemiddelden, gebaseerd op de student t-verdeling

Als u één van de hypothesetesten kiest, kunt u de alternatieve hypothese kiezen om tegenover de nulhypothese te testen. Voor elke test bestaan er drie mogelijke keuzes voor een alternatieve hypothese, die gebaseerd is op een kwantitatieve vergelijking tussen twee hoeveelheden. De nulhypothese is dat de twee hoeveelheden altijd gelijk zijn. Op die manier dekken de alternatieve hypothesen de verschillende gevallen waarbij de twee hoeveelheden ongelijk zijn: $<$, $>$, en \neq .

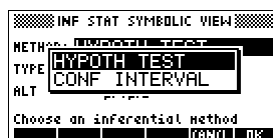
In deze paragraaf zullen we de voorbeeldgegevens voor de Z-test op 1 gemiddelde gebruiken, om te laten zien hoe de aplet werkt en welke eigenschappen de verschillende beelden voorstellen.

Een verklarende methode selecteren

2. Selecteer de verklarende methode Hypothesetest.

CHOOSE

Selecteer HYPOTH
TEST

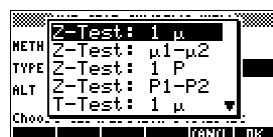


3. Definieer het type test.

OK ▼

CHOOSE

Z-Test: 1 μ



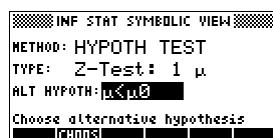
4. Selecteer een alternatieve hypothese.

OK ▼

CHOOSE

$\mu < \mu_0$

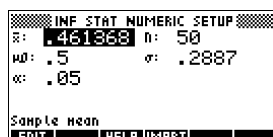
OK



Gegevens invoeren

5. Voer de steekproefstatistieken en populatieparameters in.

(SHIFT) SETUP - NUM



De onderstaande tabel geeft in deze weergave een lijst weer van de velden voor ons huidige Z-Test: 1 μ voorbeeld.

Veldnaam	Definitie
μ_0	Verondersteld populatiegemiddelde
σ	Standaardafwijking van de populatie
\bar{x}	Steekproefgemiddelde
n	Steekproefgrootte
α	Alfaniveau voor de test

Aankankelijk bevat elk veld reeds een waarde. Deze waarden vormen de voorbeelddatabase en worden in de **HELP**-functie van dit aplet uitgelegd.

On-line hulp weergeven

- Om de on-line hulp weer te geven, drukt u op **HELP**.
- Om de on-line hulp te sluiten, drukt u op **OK**.

Tests the null hypothesis that the population mean is an assumed value, μ_0 , against the alternative hypotheses.

Example data
A set of 50 random numbers from 0 to 1, generated by a calculator, has a mean of 0.481368. The

Testresultaten in numerieke indeling weergeven

8. Testresultaten in numerieke indeling weergeven.

NUM

De testverdelingswaarde en de verwante waarschijnlijkheid worden weergegeven, samen met de kritieke waarde(n) van de test en de verwante kritieke waarde(n) van de statistiek.

```

INF STAT NUMERIC VIEW
  = .05
  Test Z = -.9462054
  Prob = .1720219
  Critical Z = -1.644854
  Critical X = .4328433
  
```

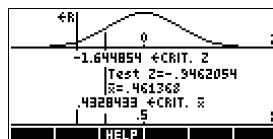
Opmerking: In de Numerieke weergave beeld hebt u toegang tot de online hulp.

Maak een grafiek van de testresultaten

9. Een grafisch beeld van de testresultaten weergeven

PLOT

Horizontale assen worden voor zowel de verdelingsvariabele als voor de teststatistiek geleverd. Een generieke klokcurve vertegenwoordigt de waarschijnlijke verdelingsfunctie. Verticale lijnen markeren de kritieke waarde(n) van de test en de waarde van de teststatistiek. Het verwerpsgebied wordt gemarkeerd met $\leftarrow R$ en de numerieke resultaten van de test worden tussen de horizontale assen weergegeven.



Voorbeeldstatistieken vanaf het Statistische aplet importeren.

De conclusie-aplet ondersteunt het berekenen van betrouwbaarheidsintervallen en het testen van hypothesen, gebaseerd op de gegevens in het Statistische aplet. Berekende statistieken voor een steekproef van gegevens in een kolom in een Statistisch gebaseerd aplet kunnen geïmporteerd worden voor gebruik in het Conclusie-aplet. Het volgende voorbeeld toont het proces.

Een rekenmachine produceert de volgende 6 willekeurige getallen:

0,529, 0,295, 0,952, 0,259, 0,925, en 0,592

Het Statistische aplet openen

1. Open het Statistische aplet en stel de huidige instellingen opnieuw in.

APLET *Selecteer*
Statistics
RESET YES
START

n	C1	C2	C3	C4
1				

EDIT INS SORT BIG LVAR=STATS

Het Statistische aplet wordt geopend in de Numerieke weergave.

Gegevens invoeren

- Voer in de C1-kolom de willekeurige getallen in die door de rekenmachine zijn geproduceerd.

n	C1	C2	C3	C4
1	.295			
2	.592			
3	.259			
4	.925			
5	.529			

EDIT INS SORT BIG LVAR STAT

TIP

Als de instelling Decimaalteken in het invoerformulier Modus () op Komma is ingesteld, gebruikt u in plaats van .

- Indien nodig, selecteer 1-variabele statistieken. U doet dit door op de vijfde menu-toets te drukken totdat als menulabel wordt weergegeven.

Statistieken berekenen

- Statistieken berekenen.

Het gemiddelde van 0,592 lijkt een beetje groot in vergelijking met de verwachte waarde van 0,5. Om te kijken of het verschil statistisch van belang is, gebruiken we de hier berekende statistieken om een betrouwbaarheidsinterval te bouwen voor het ware gemiddelde van de populatie van willekeurige cijfers en kijken of dit interval wel of niet 0,5 bevat.

1-VAR	H1		
NΣ	6		
TOTΣ	3.552		
MEANΣ	.592		
PRVΣ	.073926		
SVARΣ	.088712		
PSDEV	.2718934		
6			

- Druk op om het venster van de berekende statistieken te sluiten.

Conclusie-aplet openen

- Open het Conclusie-aplet en verwijder de huidige instellingen.

Selecteer
 Inference

INF STAT SYMBOLIC VIEW
METHOD: HYPOTH TEST
TYPE: Z-Test: 1 μ
ALT HYPOTH: $\mu < \mu_0$
Choose an inferential method
<input type="button" value="CHOOSE"/>

Conclusie- methode selecteren

7. Selecteer een conclusiemethode.

CHOOSE

Selecteer CONF

INTERVAL

OK

```

INF STAT SYMBOLIC VIEW
METHOD: CONF INTERVAL
TYPE: Z-INT: 1 μ
Choose an inferential method
CHOOSE

```

8. Selecteer een type verdelingsstatistiek.

▼ CHOOSE

Selecteer T-Int: 1 μ

OK

```

INF STAT SYMBOLIC VIEW
METHOD: CONF INTERVAL
TYPE: T-INT: 1 μ
Choose distribution statistic
CHOOSE

```

De interval- berekening instellen

9. De intervalberekening instellen. Opmerking: De standaardwaarden worden afgeleid van de steekproefgegevens van het voorbeeld van de online hulp.

SHIFT SETUP-NUM

```

INF STAT NUMERIC SETUP
X: .461368
SX: .2776
N: 50
C: .99
Sample mean
EDIT HELP IMPRT

```

De gegevens importeren

10. Importeer de gegevens vanuit het Statistische aplet. *Opmerking: Allereerst worden de gegevens van C1 weergegeven.*

IMPORT

*Opmerking: Druk op **OK***

om de statistieken te zien

voordat u ze in het beeld

Numerieke instellingen

importeert. Als er meer dan één aplet op de Statistische aplet is gebaseerd, zal u worden gevraagd er één te kiezen.

```

IMPORT SAMPLE STATS
X: .592
N: 6
SX: .2978442
COLUMN: C1
Stat import data column
CHOOSE CANCEL OK

```

OK

```

INF STAT NUMERIC SETUP
X: .592
SX: .297844254603
N: 6
C: .99
Sample Mean
EDIT | HELP | IMPRT

```

11. Bepaal een betrouwbaarheidsinterval van 90% in het C: veld.

▼ ▼ ▼ om naar
het C: veld te gaan.

0,9

```

INF STAT NUMERIC SETUP
X: .592
SX: .297844254603
N: 6
C: .9
Sample Mean
EDIT | HELP | IMPRT

```

Numerieke Weergave weergeven

12. Het betrouwbaarheidsinterval in de Numerieke weergave tonen. *Opmerking: De intervalinstelling is 0,5.*

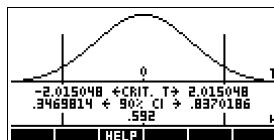
```

INF STAT NUMERIC VIEW
C: .9
Critical T = ±2.015048
X Min = .3469814
X Max = .8370186

```

Curveweergave tonen

13. De betrouwbaarheidsinterval in de Curveweergave tonen.



U kunt van de tweede tekstregel aflezen dat het gemiddelde binnen het betrouwbaarheidsinterval van 90% (CI) van 0,3469814 tot 0,8370186 valt.

Opmerking: De grafiek is een eenvoudige generieke klokcurve. Het is niet bedoeld om de t-verdeling nauwkeurig weer te geven met vijf vrijheidsgraden.

Hypothesetesten

U gebruikt hypothesetesten om de geldigheid van hypothesen te testen, die betrekking hebben op de statistische parameters van één of twee populaties. De testen zijn op statistieken van steekproeven van de populaties gebaseerd.

De hypothesetesten van hp 39g+ gebruiken de Normale Z-verdeling of de student t-verdeling om waarschijnlijkheden te berekenen.

Eén-Steekproef Z-Test

Menunaam

Z-Test: 1 μ

Op basis van de statistieken uit één steekproef, meet de Eén-Steekproef Z-Test de bewijskracht voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat het populatiegemiddelde gelijk is aan een specifieke waarde $H_0: \mu = \mu_0$.

U kunt één van de volgende alternatieve hypothesen selecteren, tegenover welke u de nulhypothese kunt testen:

$$H_1: \mu < \mu_0$$

$$H_1: \mu > \mu_0$$

$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
\bar{x}	Steekproefgemiddelde.
n	Steekproefgrootte.
μ_0	Hypothetisch populatiegemiddelde.
σ	Standaardafwijking populatie.
α	Significantieniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Test Z	Statistiek Z-test.
Prob	Waarschijnlijkheid gekoppeld met de Z-Teststatistiek.
Critical Z	Grenswaarden van Z gekoppeld met het α door u geleverde niveau.
Critical \bar{x}	Grenswaarden van \bar{x} vereist door de α -waarde die u levert.

Twee-Steekproeven Z-Test

Menunaam

Z-Test: $\mu_1 - \mu_2$

Op basis van twee voorbeelden, elk van een aparte populatie, meet deze test de bewijskracht voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat het gemiddelde van de twee populaties gelijk is aan ($H_0: \mu_1 = \mu_2$).

U kunt één van de volgende alternatieve hypothesen selecteren, tegenover welke u de nulhypothese kunt testen:

$H_1: \mu_1 < \mu_2$

$H_1: \mu_1 > \mu_2$

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
\bar{x}_1	Gemiddelde van steekproef 1
\bar{x}_2	Gemiddelde van steekproef 2
n1	Grootte van steekproef 1.
n2	Grootte van steekproef 2.
σ_1	Standaardafwijking van populatie 1.

Veldnaam	Definitie
σ^2	Standaardafwijking van populatie 2.
α	Significantieniveau

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Test Z	Statistiek Z-test.
Prob	Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de Z-Teststatistiek.
Critical Z	Grenswaarden van Z gekoppeld met het α door u geleverde niveau

Eén-proportie Z-Test

Menunaam

Z-Test: 1 π

Op basis van statistieken van één steekproef, meet deze test de bewijskracht voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat de succesproportie in de twee populaties gelijk is: $H_0: \pi = \pi_0$

U kunt één van de volgende alternatieve hypotheses selecteren, tegenover welke u de nulhypothese kunt testen:

$$H_1: \pi < \pi_0$$

$$H_1: \pi > \pi_0$$

$$H_1: \pi \neq \pi_0$$

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
x	Aantal successen in de steekproef.
n	Steekproefgrootte.
π_0	Populatieproportie van successen.
α	Significantieniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Test P	Succesproporties in de steekproef.
Test Z	Statistiek Z-test.
Prob	Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de Z-Test statistiek.
Critical Z	Grenswaarde van Z gekoppeld met het door u geleverde niveau.

Twee-proportie Z-Test

Menunaam

Z-Test: $\pi_1 - \pi_2$

Op basis van statistieken van twee steekproeven, elk van een aparte populatie, meet deze Twee-proportie Z-test de bewijskracht voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat de succesproportie in de twee populaties gelijk is aan $H_0: \pi_1 = \pi_2$.

U kunt één van de volgende alternatieve hypothesen selecteren, tegenover welke u de nulhypothese kunt testen:

$$H_1: \pi_1 < \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 > \pi_2$$

$$H_1: \pi_1 \neq \pi_2$$

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
X1	Gemiddelde van steekproef 1.
X2	Gemiddelde van steekproef 2.
n1	Grootte van steekproef 1.
n2	Grootte van steekproef 2.
α	Significantieniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Test $\pi_1 - \pi_2$	Verskil tussen de proporties van successen in de twee steekproeven.
Test Z	Statistiek Z-test.
Prob	Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de Z-Teststatistiek.
Critical Z	Grenswaarden van Z gekoppeld met het α door uw geleverde niveau.

Eén-steekproef T-Test

Menunaam

T-test: 1 μ

De Eén-steekproef T-test wordt gebruikt wanneer de standaardafwijking van de populatie onbekend is. Op basis van statistieken van één steekproef, meet deze test de bewijskracht voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat het steekproefgemiddelde een veronderstelde waarde heeft.
 $H_0 : \mu = \mu_0$

U kunt één van de volgende alternatieve hypothesen selecteren, tegenover welke u de nulhypothese kunt testen:

$$H_1:\mu < \mu_0$$

$$H_1:\mu > \mu_0$$

$$H_1:\mu \neq \mu_0$$

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
\bar{x}	Steekproefgemiddelde.
Sx	Standaardafwijking van steekproef.
n	Steekproefgrootte.
μ_0	Hypothetisch populatiegemiddelde.
α	Significantieniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Test T	T-test statistiek.
Prob	Waarschijnlijkheid gekoppeld met de T-test statistiek.
Critical T	Grenswaarden van T gekoppeld met het door u ingevoerde α niveau
Critical \bar{x}	Grenswaarde van \bar{x} vereist door de α -waarde die u invoert.

Twee-steekproef T-Test

Menunaam

T-test: $\mu_1 - \mu_2$

De Twee-steekproeven T-test wordt gebruikt wanneer de standaardafwijking van de populatie onbekend is. Op basis van statistieken van twee steekproeven, elk van een andere populatie, meet deze test de bewijskracht voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat het verwachte gemiddelde gelijk is aan $H_0: \mu_1 = \mu_2$.

U kunt één van de volgende alternatieve hypothesen selecteren, tegenover welke u de nulhypothese kunt testen

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
\bar{x}_1	Gemiddelde van steekproef 1.
\bar{x}_2	Gemiddelde van steekproef 2.
$s1$	Standaardafwijking van steekproef 1.
$s2$	Standaardafwijking van steekproef 2.
$n1$	Grootte van steekproef 1.
$n2$	Grootte van steekproef 2.
α	Significantieniveau
$_Pooled?$	Controleer deze optie om steekproeven te bundelen op basis van hun standaardafwijkingen.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Test T	T-Test statistiek.
Prob	Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de T-Test statistiek.
Critical T	Grenswaarden van T gekoppeld aan het α -niveau dat u hebt ingevoerd

Betrouwbaarheidsintervallen

De berekeningen voor de betrouwbaarheidsintervallen die de hp 39g+ kan uitvoeren, zijn op de Normale Z-verdeling of de student t-verdeling gebaseerd.

Eén-steekproef Z-interval

Menunaam

Z-INT: μ 1

Deze optie gebruikt de Normale Z-verdeling om een betrouwbaarheidsinterval voor μ te berekenen, het ware gemiddelde van een populatie als de ware standaardafwijking van de populatie, σ , bekend is.

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
\bar{x}	Steekproefgemiddelde
σ	Standaardafwijking van populatie.
n	Steekproefgrootte.
C	Betrouwbaarheidsniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Critical Z	Kritieke waarde voor Z.
μ min	Ondergrens voor μ .
μ max	Bovengrens voor μ .

Twee-Steekproeven Z-interval

Menunaam

Z-INT: $\mu_1 - \mu_2$

Deze optie gebruikt de Normale Z-verdeling om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor het verschil tussen de gemiddelden tussen twee populaties, $\mu_1 - \mu_2$, als de standaardafwijkingen van de populatie, σ_1 en σ_2 , bekend zijn.

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
\bar{x}_1	Gemiddelde van steekproef 1.
\bar{x}_2	Gemiddelde van steekproef 2.
n_1	Grootte van steekproef 1.
n_2	Grootte van steekproef 2.
σ_1	Standaardafwijking van populatie 1.
σ_2	Standaardafwijking van populatie 2.
C	Betrouwbaarheidsniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Critical Z	Kritieke waarde voor Z.
$\Delta \mu$ Min	Ondergrens voor $\mu_1 - \mu_2$.
$\Delta \mu$ Max	Bovengrens voor $\mu_1 - \mu_2$.

Eén-proporctie Z-interval

Menunaam

Z-INT: 1 π

Deze optie gebruikt de Normale Z-verdeling om een betrouwbaarheidsinterval voor de succesproporties te berekenen in een populatie voor het geval waarin een steekproef van het formaat n , een aantal successen heeft, x .

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
x	Telling steekproefsucces.
n	Steekproefgrootte.
C	Betrouwbaarheidsniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Critical Z	Kritieke waarde voor Z.
π Min	Ondergrens voor π .
π Max	Bovengrens voor π .

Twee-Proporties Z-interval

Menunaam

Z-INT: $\pi_1-\pi_2$

Deze optie gebruikt de Normale Z-verdeling om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor het verschil tussen de succesproporties in twee populaties.

Invoeren

De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
\bar{x}_1	Telling steekproef 1 succes.
\bar{x}_2	Telling steekproef 2 succes.
n_1	Grootte van steekproef 1.
n_2	Grootte van steekproef 2.
C	Betrouwbaarheidsniveau.

Resultaten

De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Critical Z	Kritieke waarde voor Z.
$\Delta\pi$ Min	Ondergrens voor het verschil tussen de succesproporties.
$\Delta\pi$ Max	Bovengrens voor het verschil tussen de succesproporties.

Eén-steekproef T-interval

Menunaam T-INT: 1 μ

Deze optie gebruikt de student t-verdeling om een betrouwbaarheidsinterval voor μ te berekenen, het ware gemiddelde van een populatie als de ware standaardafwijking van de populatie, σ , onbekend is.

Invoeren De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
\bar{x}	Steekproefgemiddelde
s_x	Standaardafwijking van de steekproef.
n	Steekproefgrootte.
C	Betrouwbaarheidsniveau.

Resultaten De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Critical T	Kritieke waarde voor T.
μ Min	Ondergrens voor μ .
μ Max	Bovengrens voor μ .

Twee-Steekproeven T-interval

Menunaam T-INT: $\mu_1 - \mu_2$

Deze optie gebruikt de student t-verdeling om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor het verschil tussen de gemiddelden tussen twee populaties, $\mu_1 - \mu_2$, als de standaardafwijkingen van de populatie, σ_1 en σ_2 , onbekend zijn.

Invoeren De invoeren zijn:

Veldnaam	Definitie
\bar{x}_1	Gemiddelde van steekproef 1.
\bar{x}_2	Gemiddelde van steekproef 2.
s_1	Standaardafwijking van steekproef 1.
s_2	Standaardafwijking van steekproef 2.
n_1	Grootte van steekproef 1.
n_2	Grootte van steekproef 2.
C	Betrouwbaarheidsniveau.
_Pooled	De steekproeven, gebaseerd op hun standaardafwijkingen, wel of niet bundelen.

Resultaten De resultaten zijn:

Resultaat	Beschrijving
Critical T	Kritieke waarde voor T.
$\Delta \mu$ Min	Ondergrens voor $\mu_1 - \mu_2$.
$\Delta \mu$ Max	Bovengrens voor $\mu_1 - \mu_2$.

Het gebruik van de Finance Solver

De Finance Solver, of *Finance-ajlet*, wordt beschikbaar door de toets APLET op uw rekenmachine te gebruiken. Met behulp van de pijltjestoetsen omhoog en omlaag kunt u de *Finance-ajlet* selecteren. Uw scherm dient er als volgt uit te zien:

```

XXXXXXXXXX APLET LIBRARY XXXXXXXXXXXX
Polar                      0KB ▲
Sequence                   0KB
Solve                      0KB
Finance                   .83KB
Statistics                 0KB ▼
SAVE RESET SORT SEND REC V START
  
```

Druk op de **ENTER**-toets of de toets van het softmenu **START** om het aplet in werking te stellen. Het scherm dat wordt weergegeven, toont de verschillende elementen die betrekking hebben op het oplossen van financiële problemen met behulp van uw hp 39g+ rekenmachine.

```

XXXXXXXXXX TIME VALUE OF MONEY XXXXXXXXXXXX
N: 6          I/YR: 0
PV: 0.00
PMT: 0.00     P/YR: 12
FV: 0.00      End
ENTER NO. OF PAYMENTS OR SOLVE
EDIT AMORT SOLVE
  
```

Hierna vindt u achtergrondinformatie over en toepassingen op financiële berekeningen.

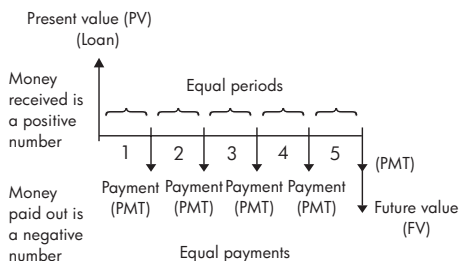
Achtergrond

Met de toepassing Finance Solver, hebt u de mogelijkheid problemen zoals time-value-of-money (TVM = tijdwaarde van geld) en aflossing op te lossen. U kunt deze problemen gebruiken voor berekeningen met betrekking op samengestelde interestontwikkelingen, alsook aflossingtabellen.

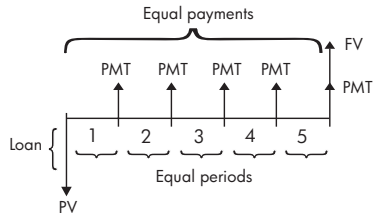
Samengestelde interest is het proces waarbij de renteopbrengst van een gegeven kapitaal op specifieke samenstellingperiodes wordt toegevoegd aan de hoofdsom. Het gecombineerde bedrag verdient dan rente aan een bepaald tarief. Financiële berekeningen met betrekking tot samengestelde interest, bevatten spaarrekeningen, hypotheeken, pensioenfondsen, leningen en jaarrenten.

Berekeningen met betrekking op tijdwaarde van geld gebruiken, zoals de naam het al zegt, het concept dat de waarde van een euro vandaag hoger kan zijn dan later in de toekomst. Een euro kan vandaag worden geïnvesteerd aan een bepaalde intrestvoet en een opbrengst genereren, die in de toekomst niet mogelijk zal zijn met dezelfde euro. Dit TVM-principe ligt aan de basis van het concept van rentevoeten, samengestelde interest en rente op tegoeden.

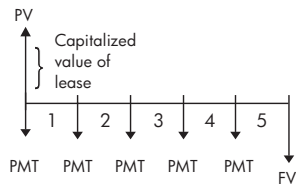
U kunt TVM-transacties met behulp van *cashflowdiagrammen* weergeven. Een cashflowdiagram is een tijdlijn die in gelijke segmenten wordt verdeeld, welke de samengestelde periodes weergeven. De pijlen geven de cashflow weer. Deze kan positief (pijlen omhoog) of negatief (pijlen omlaag) zijn, afhankelijk van het standpunt van de kapitaalverschaffer of de lener. De volgende cashflowdiagram toont een lening vanuit het standpunt van de *lener*:



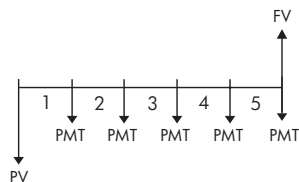
Aan de andere kant toont het volgende cashflowdiagram een *lening* vanuit het standpunt van de kapitaalverschaffer:



Cashflowdiagrammen geven bovendien aan *wanneer* afbetalingen in relatie tot de samengestelde periodes worden uitgevoerd aan het *begin* of *aan* het einde van elke periode. De toepassing Finance Solver (Financiële oplosser) levert de volgende twee betalingsmodi: Beginmodus en Eindmodus. Het volgende cashflowdiagram toont afbetalingen van huur aan het *begin* van elke periode.



Het volgende cashflowdiagram toont stortingen op een rekening aan het einde van elke periode.



Zoals deze cashflowdiagrammen suggereren, zijn er vijf TVM-variabelen:

N	Het totaal aantal samengestelde periodes of afbetalingen.
I%YR	De nominale jaarlijkse rentevoet (of investeringsquote). Deze koers wordt door het aantal afbetalingen per jaar ($P/YR = B/JR$) gedeeld om zo de nominale rentevoet <i>per samengestelde periode</i> te berekenen - welke de rentevoet is die in feite in TVM-berekeningen wordt gebruikt.
PV	De huidige waarde van de oorspronkelijke cashflow. Voor een kapitaalverschaffer of lener, is PV het bedrag van de lening; voor een investeerder, is PV de oorspronkelijke investering. PV komt altijd voor aan het begin van de eerste periode.
PMT	Het periodieke afbetalingsbedrag. (PMT= periodic payment amount.) De afbetalingen gebeuren elke periode voor hetzelfde bedrag, en de TVM-berekening neemt aan dat er geen afbetalingen worden overgeslagen. Afbetalingen kunnen zich aan het begin of aan het einde van elke samengestelde periode voordoen - dit is een optie die u kunt besturen door de modus Payment (betaling) op Beg of End in te stellen.
FV	De toekomstige waarde van de transactie (FV - future value): Het bedrag van de uiteindelijke cashflow, of de samengestelde waarde van de voorgaande cashflows. Bij een lening is dit de grootte van de uiteindelijke ballonbetaling (naast elk vast verschuldigd bedrag). Bij een investering is dit de contante waarde van een investering aan het einde van de investeringsperiode.

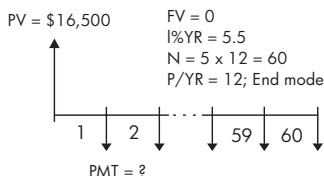
TVM-berekeningen uitvoeren

1. Start de Financial Solver zoals aan het begin van deze paragraaf wordt aangegeven.
2. Gebruik de pijltjestoetsen om de verschillende velden te markeren en voer de bekende variabelen in de TVM-berekeningen in. Druk op de softmenu-toets **OK** na het invoeren van elke bekende waarde. Zorg dat voor minstens vier van de vijf TVM-variabelen (namelijk: N, I%YR, PV, PMT en FV) worden ingevoerd.
3. Indien nodig, voert u een andere waarde in bij P/YR (standaard waarde is 12, dwz. Maandelijkse afbetalingen).
4. Druk op de toets **+** om de modus Payment (Beg of End) te wijzigen zoals vereist.
5. Gebruik de pijltjestoetsen om de TVM-variabele te markeren die u wilt oplossen en druk op de softmenu-toets **SOLVE**.

Voorbeeld 1 - Leningberekeningen

Veronderstel dat u de aankoop van een auto financiert met een lening op 5 jaar voor een jaarlijkse rente van 5,5%, welke maandelijks wordt afbetaald. De aankoopprijs van de auto is \$19.500 en de aanbetaling bedraagt \$3.000. Wat zijn de vereiste maandelijkse afbetalingen? Wat is de grootste lening die u zich kunt veroorloven als uw maximale maandelijkse afbetaling \$300 bedraagt? Veronderstel dat de afbetalingen aan het einde van de eerste periode beginnen.

Oplossing. Het volgende cashflowdiagram toont de leningberekeningen:



- Start de Finance Solver en selecteer P/YR = 12 en optie Einde afbetaling.

- Vul de bekende TVM-variabelen in, zoals die in het diagram hierboven worden getoond. Uw invoerformulier dient er als volgt uit te zien:

```

TIME VALUE OF MONEY
N: 60      I/YR: 5.5
PV: 16,500.00
PMT: 0.00      P/YR: 12
FV: 0.00      End

ENTER PAYMENT AMOUNT OR SOLVE
EXIT  AMORT  SOLVE

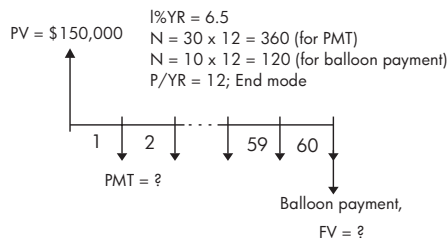
```

- Markeer het PMT-veld en druk op de softmenu-toets **SOLVE** om een afbetaling van -351,17 te krijgen (dwz. $PMT = -\$315,17$).
- Om de maximale lening mogelijk te krijgen, waarbij de maandelijkse afbetalingen maar \$300 zijn, typt u in het PMT-veld de waarde -300 in. Markeer het PV-veld en druk op de softmenu-toets **SOLVE**. De resulterende waarde is $PV = \$15.705,85$.

Voorbeeld 2 - Hypotheek met ballonbetaling

Veronderstel dat u een 30-jarige huishypotheek ter waarde van \$150.000 hebt genomen, met een jaarlijkse rente van 6,5%. U verwacht dat u het huis binnen 10 jaar zult verkopen, waarbij u de lening in een ballonbetaling terugbetaalt. Zoek de grootte van de ballonbetaling - de waarde van de hypotheek na 10 jaar afbetalen.

Oplossing. Het volgende cashflowdiagram toont de stand van zaken van de hypotheek met ballonbetaling:



- Start de Finance Solver en selecteer $P/YR = 12$ en de optie einde afbetaling.

- Vul de bekende TVM-variabelen in, zoals die in het diagram hierboven worden getoond. Uw invoerformulier voor het berekenen van maandelijkse terugbetalingen bij de 30-jarige hypotheek, dient er als volgt uit te zien:

```

TIME VALUE OF MONEY
N: 360      P/YR: 6.5
PV: 150,000.00
PMT: -948.10      P/YR: 12
FV: 0.00      End
ENTER PAYMENT AMOUNT OR SOLVE
EXIT      AMORT      SOLVE

```

- Markeer het PMT-veld en druk op de softmenu-toets **SOLVE** om een afbetaling van -948,10 te krijgen (dwz. $PMT = -\$948,10$).
- Om de ballonbetaling of toekomstige waarde (FV) van de hypotheek na 10 jaar te bepalen, gebruikt u $N = 120$. Markeer het FV-veld en druk op de softmenu-toets **SOLVE**. De resulterende waarde is $FV = -\$127.164,19$. De negatieve waarde duidt een afbetaling van de huiseigenaar aan. Controleer of de vereiste ballonbetalingen aan het eind van 20 jaar ($N = 240$) en 25 jaar ($N = 300$) respectievelijk $-\$83.497,92$ en $-\$48.456,24$ zijn.

Aflossings berekenen

Aflossingberekeningen, welke ook de TVM-variabelen gebruiken, bepalen de bedragen die worden toegepast op het kapitaal en rente in een afbetaling of een reeks afbetalingen.

Om aflossings te berekenen:

1. Start de Finance Solver zoals aan het begin van deze paragraaf wordt aangegeven.
2. Stel de volgende TVM-variabelen in:
 - a Aantal afbetalingen per jaar (P/YR)
 - b Afbetaling aan begin of einde van periodes

3. Sla waarden op voor de TVM-variabelen I%YR, PV, PMT en FV op, die het afbetalingsschema definiëren.
4. Druk op de softmenu-toets **AMORT** en vul het aantal afbetalingen in die in deze reeks moeten worden afbetaald.
5. Druk op de softmenu-toets **QUIT** om een reeks afbetalingen af te lossen. De rekenmachine geeft u het bedrag dat wordt gebruikt voor de rente, het kapitaal en de resterende balans nadat deze groep afbetalingen is afgelost.

Voorbeeld 3 - Aflossen van huishypotheek

Zoek voor de gegevens van Voorbeeld 2 hierboven, de aflossing van de lening na de eerste 10 jaar ($12 \times 10 = 120$ afbetalingen). Wanneer u drukt op de softmenu-toets **AMORT** wordt het scherm aan de linkerkant weergegeven. In het veld PAYMENTS (afbetalingen) vult u 120 in en drukt u vervolgens op de softmenu-toets **QUIT** om de resultaten te krijgen die aan de rechterkant worden getoond.

AMORTIZE	AMORTIZE
PAYMENTS: 120	PAYMENTS: 120
PRINCIPAL: -22,895.81	PRINCIPAL: -22,895.81
INTEREST: -90,936.43	INTEREST: -90,936.43
BALANCE: 127,164.19	BALANCE: 127,164.19
ENTER NO. OF PAYMENTS TO AMORT	
EDIT	EDIT
TVM	TVM
DATA	DATA

Om verder te gaan met het aflossen van de lening:

1. Druk op de softmenu-toets **→** om het nieuwe saldo na de voorgaande aflossing, als PV op te slaan.
2. Vul het aantal af te lossen afbetalingen in de nieuwe groep in.
3. Druk op de softmenu-toets **QUIT** om de nieuwe groep van afbetalingen af te lossen. Herhaal stappen 1 tot 3 als vaak als nodig is.

Voorbeeld 4 - Aflossen van huishypotheek

Geef voor de resultaten van Voorbeeld 3 de aflossing van de hypotheeklening weer voor de volgende 10 jaren. Druk eerst op de softmenu-toets $\boxed{\text{F}} \rightarrow \boxed{\text{PMT}}$. Behoud vervolgens de waarde 120 in het veld PAYMENTS (afbetalingen), en druk op de softmenu-toets $\boxed{\text{F}} \rightarrow \boxed{\text{AMOR}}$ om de resultaten te krijgen, zoals hieronder weergegeven.

```

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
PAYMENTS: 120
PRINCIPAL: -48,666.27
INTEREST: -70,105.98
BALANCE: 88,497.92
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
EDIT  TVM  B→PV AMOR

```

Om een serie toekomstige afbetalingen af te lossen, waarbij u met afbetaling p begint:

1. Bereken de balans van de lening bij afbetaling $p-1$.
2. Sla de nieuwe balans, met behulp van de softmenu-toets $\boxed{\text{F}} \rightarrow \boxed{\text{PMT}}$, op in PV.
3. Los de serie afbetalingen af door bij de nieuwe PV te starten.

De aflossingsbewerking leest de waarden uit de TVM-variabelen, rondt de getallen, die het van PV en PMT krijgt, af naar de huidige weergavemodus en berekent de aflossing die wordt afgerond naar dezelfde instelling. De oorspronkelijke variabelen blijven ongewijzigd, met uitzondering van PV, die wordt bijgewerkt door het gebruik na elke aflossing.

Wiskundige functies gebruiken

Wiskundige functies

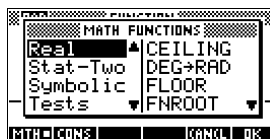
De hp 39g+ bevat vele wiskundige functies. Deze functies zijn in categorieën gegroepeerd. De Matrixcategorie bevat bijvoorbeeld functies voor het manipuleren van matrices. De Waarschijnlijkheidscategorie (op het MATH-menu getoond als `Prob.`), bevat functies om met waarschijnlijkheid te werken.

Om een wiskundige functie te gebruiken, voert u de functie in de opdrachtregel in, en voegt u de argumenten tussen haakjes na de functie toe. U kunt ook vanuit het MATH-menu een wiskundige functie selecteren.

Het MATH-menu

Het MATH-menu biedt toegang tot wiskundige functies en programmeringsconstanten.

Het MATH-menu wordt volgens *categorie* gerangschikt. Voor elke functiecategorie aan de linkerkant, vindt u aan de rechterkant een lijst met functienamen. De gemarkeerde categorie is de huidige categorie.



- Als u op `MATH` drukt, ziet u de menulijst voor wiskundige categorieën in de linkerkolom en de verwante functies van de gemarkeerde categorie in de rechterkolom. De menu-toets `MATH` geeft aan dat de menulijst MATH FUNCTIONS actief is.

Een functie selecteren

1. Om het MATH-menu te openen drukt u op **MATH**. De categorieën verschijnen in alfabetische volgorde. Druk op **▼** of **▲** om door de categorieën te rollen. Om rechtstreeks naar een categorie te springen, drukt u op de eerste letter van de categorienaam.
*Opmerking: U hoeft niet eerst op **ALPHA** te drukken.*
2. De functielijst (rechts) heeft betrekking op de huidige gemarkeerde categorie (links). Gebruik **▶** en **◀** om tussen de categorielijst en de functielijst te schakelen.
3. Markeer de naam van de gewenste functie en druk op **⏏**. Hierdoor wordt de functienaam (en een haakje, indien van toepassing) naar de bewerkingsregel gekopieerd.

Functiecategorieën

- | | | |
|---|---------------------------------|--|
| • Calculus | • Matrices | • Statistieken met twee variabelen (Stat-Twee) |
| • Complexe getallen | • Veelterm (Veelterm) | • Symbolisch |
| • Constante | • Waarschijnlijkheid (Waarsch.) | • Tests |
| • Hyperbolische trigonometrie (Hyperb.) | • Reële getallen (Reël) | • Trigonometrie (Trig) |
| • Lijsten | | |
| • Loop (lus) | | |

Wiskundige functies volgens categorie

Syntaxis

Elke definitie van een functie bevat zijn eigen syntaxis. Dat wil zeggen, de exacte volgorde en spelling van een functienaam, de scheidingstekens (interpunctietekens) en de argumenten. Merk op dat de syntaxis voor een functie geen spaties vereist.

Funcities gangbaar bij toetsenbord en menu's

Deze functies zijn gangbaar bij het toetsenbord en MATH-menu.

$\boxed{\text{SHIFT}} \pi$

Voor een beschrijving, zie " π " op pagina 11-8.

$\boxed{\text{SHIFT}} \text{ARG}$

Voor een beschrijving, zie "ARG" op pagina 11-7.

$\boxed{\text{d/dx}} \partial$

Voor een beschrijving, zie " ∂ " op pagina 11-6.

$\boxed{\text{SHIFT}} \text{AND}$

Voor een beschrijving, zie "AND" op pagina 11-21.

$\boxed{\text{SHIFT}} !$

Voor een beschrijving, zie "!" op pagina 11-13.

$\boxed{\text{SHIFT}} \Sigma$

Voor een beschrijving, zie " Σ " op pagina 11-11.

$\boxed{\text{SHIFT}} \text{EEX}$

Voor een beschrijving, zie "Wetenschappelijke notatie (machten van 10)" op pagina 1-21.

$\boxed{\text{SHIFT}} \int$

Voor een beschrijving, zie " \int " op pagina 11-7.

$\boxed{\text{SHIFT}} x^{-1}$

De multiplicatieve inverse functie zoekt de inverse van een vierkante matrix, en de multiplicatieve inverse van een reëel, of een complex getal. Werkt ook op een lijst die alleen deze objectsoorten bevat.

Functies op het toetsenbord

De meest gebruikte functies zijn rechtstreeks vanaf het toetsenbord beschikbaar. Veel van de toetsenbordfuncties accepteren ook complexe getallen als argumenten.

$+$, $-$, \times , \div

Optellen, Aftrekken, Vermenigvuldigen, Delen.
Accepteert ook complexe getallen, lijsten en matrices.
 $\text{waarde1} + \text{waarde2}$, enz.

$\text{SHIFT } e^x$

Natuurlijk exponentieel getal accepteert ook complexe getallen.

e^{waarde}

Voorbeeld

e^5 retourneert 148.413159103

\ln

Natuurlijke logaritme. Accepteert ook complexe getallen.

$\text{LN}(\text{waarde})$

Voorbeeld

$\text{LN}(1)$ retourneert 0

$\text{SHIFT } 10^x$

Exponentieel (antilogaritme). Accepteert ook complexe getallen.

10^{waarde}

Voorbeeld

10^3 retourneert 1000

\log

Algemeen logaritme. Accepteert ook complexe getallen.

$\text{LOG}(\text{waarde})$

Voorbeeld

$\text{LOG}(100)$ retourneert 2

SIN, **COS**, **TAN**

Sinus, cosinus, tangens. Invoer en uitvoer zijn afhankelijk van het huidige hoekformaat (Graden, Radialen of Gradiënten).

SIN(waarde)

COS(waarde)

TAN(waarde)

Voorbeeld

TAN(45) retourneert 1(Gradenmodus).

SHIFT ASIN

Arcsinus: $\sin^{-1}x$. Uitvoerbereik ligt tussen -90° en 90° , $-\pi/2$ en $\pi/2$, of -100 en 100 gradiënten. Invoer en uitvoer zijn afhankelijk van het huidige hoekformaat. Accepteert ook complexe getallen.

ASIN(waarde)

Voorbeeld

ASIN(1) retourneert 90(Gradenmodus).

SHIFT ACOS

Arccosinus: $\cos^{-1}x$. Uitvoerbereik ligt tussen 0° en 180° , 0 en π , of 0 en 200 gradiënten. Invoer en uitvoer zijn afhankelijk van het huidige hoekformaat. Accepteert ook complexe getallen. Uitvoer is complex voor waarden buiten het normale COS-domein van $-1 \leq x \leq 1$.

ACOS(waarde)

Voorbeeld

ACOS(1) retourneert 0(Gradenmodus).

SHIFT ATAN

Arctangens: $\tan^{-1}x$. Uitvoerbereik ligt tussen -90° en 90° , $2\pi/2$ en $\pi/2$, of -100 en 100 gradiënten. Invoer en uitvoer zijn afhankelijk van het huidige hoekformaat. Accepteert ook complexe getallen.

ATAN(waarde)

Voorbeeld

ATAN(1) retourneert 45(Gradenmodus).

X²

Kwadraat. Accepteert ook complexe getallen.

waarde²

Voorbeeld

18² retourneert 324

SHIFT $\sqrt{}$

Vierkantswortel. Accepteert ook complexe getallen.

$\sqrt{}$ waarde

Voorbeeld

$\sqrt{324}$ retourneert 18

(-)

Negatie. Accepteert ook complexe getallen.

-waarde

Voorbeeld

- (1, 2) retourneert (-1, -2)

X^Y

Macht (x in de macht y). Accepteert ook complexe getallen.

waarde[^]vermogen

Voorbeeld

2[^]8 retourneert 256

SHIFT ABS

Absolute waarde. Voor een complex getal is dit $\sqrt{x^2 + y^2}$.

ABS(waarde)

ABS((x,y))

Voorbeeld

ABS (-1) retourneert 1

ABS ((1, 2)) retourneert 2,2360679775

SHIFT $\sqrt[n]{}$

Neemt de *n*de wortel van x.

wortel NTHROOT waarde

Voorbeeld

3 NTHROOT 8 retourneert 2

Calculusfuncties

De symbolen voor differentiatie en integratie zijn rechtstreeks vanaf het toetsenbord beschikbaar— **d/dx** en **S** respectievelijk—vanuit het MATH-menu.

∂

Differentieert *uitdrukking* naar de *variabele* van differentiatie. Gebruik vanuit de opdrachtregel een formele naam (S1, enz.) voor een niet-numeriek resultaat. Zie “Afgeleiden van functies vinden” op pagina 11-23.

∂ variabele(uitdrukking)

Voorbeeld

$\partial s1(s1^2+3*s1)$ retourneert $2*s1+3$

]

Integreert de *uitdrukking* tussen *onder-* en *bovengrens* naar de *variabele* van integratie. Om de bepaalde integraal te vinden, dienen beide grenzen een numerieke waarde (dwz. getallen of reële variabelen) te hebben. Om de onbepaalde integraal te vinden, moet één van de grenzen een formele variabele te zijn ($s1$, enz.).

](*onder, boven, uitdrukking, variabele*)

Zie "Formele variabelen gebruiken" op pagina 11-22 voor meer details.

Voorbeeld

](0, s1, 2*X+3, X) [ENTER] [▲] [COPY] [ENTER] vindt het onbepaalde resultaat $3*s1+2*(s1^2/2)$

Zie "De onbepaalde integraal zoeken door gebruik te maken van formele variabelen" op pagina 11-25 voor meer informatie over het vinden van onbepaalde integralen.

TAYLOR

Berekent de *nde* orde Taylor-veelterm van *uitdrukking* op het punt waar de gegeven *variabele* 0 is.

TAYLOR(*uitdrukking, variabele, n*)

Voorbeeld

TAYLOR($1 + \sin(s1)^2$, s1, 5) met radialenhoekmeting en breukweergave (ingesteld in MODES) retourneert $1+s1^2-1/3*s1^4$.

Functies van complexe getallen

Deze functies zijn alleen voor complexe getallen. U kunt ook complexe getallen met alle trigonometrische en hyperbolische functies gebruiken, en met enkele reële getallen en toetsenbordfuncties. Voer complexe getallen in als (x, y), waarbij x het reële deel is en y het imaginaire deel is.

ARG

Argument. Zoek de hoek die door een complex getal is gedefinieerd. Invoer en uitvoer gebruiken het huidige hoekformaat dat in Modes is ingesteld.

ARG((x, y))

Voorbeeld

$\text{ARG}(3, 3)$ retourneert 45 (Gradenmodus)

CONJ

Complexe geconjugeerde grootheid. Conjugatie is de negatie (symboolomkering) van het denkbeeldige deel van een complex getal.

$\text{CONJ}((x, y))$

Voorbeeld

$\text{CONJ}((3, 4))$ retourneert $(3, -4)$

IM

Denkbeeldig deel, y , van een complex getal, (x, y) .

$\text{IM}((x, y))$

Voorbeeld

$\text{IM}((3, 4))$ retourneert 4

RE

Reëel deel, x , van een complex getal, (x, y) .

$\text{RE}((x, y))$

Voorbeeld

$\text{RE}((3, 4))$ retourneert 3

Constanten

De hp 39g+ heeft een interne numerieke weergave voor deze constanten.

e

Grontal van natuurlijke logaritme. Intern weergegeven als 2,71828182846.

e

i

Imaginaire waarde voor $\sqrt{-1}$, het complexe getal $(0, 1)$.

i

MAXREAL

Maximum reëel getal. Intern weergegeven als $9,9999999999 \times 10^{499}$.

MAXREAL

MINREAL

Minimum reëel getal. Intern weergegeven als 1×10^{-499} .

MINREAL

π

Intern weergegeven als 3,14159265359.

π

Hyperbolische trigonometrie

De hyperbolische trigonometrische functies kunnen ook complexe getallen als argumenten nemen.

ACOSH

Inverse hyperbolische cosinus: $\cosh^{-1}x$.

ACOSH(waarde)

ASINH

Inverse hyperbolische sinus: $\sinh^{-1}x$.

ASINH(waarde)

ATANH

Inverse hyperbolische tangens: $\tanh^{-1}x$.

ATANH(waarde)

COSH

Hyperbolische cosinus

COSH(waarde)

SINH

Hyperbolische sinus.

SINH(waarde)

TANH

Hyperbolische tangens.

TANH(waarde)

ALOG

Antilogaritme (exponentieel). Deze is nauwkeuriger dan 10^x door de beperkingen van de machtsfunctie.

ALOG(waarde)

EXP

Natuurlijk exponentieel getal. Deze is nauwkeuriger dan e^x door de beperkingen van de machtsfunctie.

EXP(waarde)

EXPM1

Exponent min 1: $e^x - 1$. Deze is nauwkeuriger dan EXP als x dicht bij nul is.

EXPM1(waarde)

LNP1

Natuurlijke logaritme plus 1: $\ln(x+1)$. Deze is nauwkeuriger dan de natuurlijke logaritmfunctie, als x dicht bij nul is.

`LPN1(waarde)`

Lijstfuncties

Deze functies werken op lijstgegevens. Zie "Lijstfuncties" op pagina 14-6.

Lusfuncties

De lusfuncties geven een resultaat weer nadat ze een uitdrukking een aantal keren evalueren.

ITERATE

Herhaaldelijk voor $\#$ keren evalueert een uitdrukking met betrekking tot de variabele. De waarde voor de variabele wordt elke keer bijgewerkt, beginnend met de initiële waarde.

`ITERATE (uitdrukking, variabele, initiële waarde, # keren)`

Voorbeeld

`ITERATE (X2, X, 2, 3)` retourneert 256

RECURSE

Biedt een methode voor het definiëren van een sequentie, zonder de Symbolische weergave van het Sequentie-aplet te gebruiken. Wanneer met `|` ("waar") gebruikt, zal RECURSE door de evaluatie stappen.

`RECURSE (sequentienaam, termn, term1, term2)`

Voorbeeld

`RECURSE (U, U (N-1) * N, 1, 2) STOP U1 (N)`
Slaat een faculteitberekennende functie, genaamd U1, op.

Als u bijvoorbeeld `U1 (5)` invult, berekent de functie $5!$ (120).

Σ

Optelling. Zoekt de som van *uitdrukking* met betrekking tot de *variabele* van de *initiële waarde* tot de *eindwaarde*.

Σ (*variabele*=*initiële waarde*, *eindwaarde*, *uitdrukking*)

Voorbeeld

Σ (C=1, 5, C²) retourneert 55.

Matrixfuncties

Deze functies zijn voor matrixgegevens die in matrixvariabelen zijn opgeslagen. Zie "Matrixfuncties en -opdrachten" op pagina 13-10.

Veeltermfuncties

Veeltermen zijn producten van constanten (*coëfficiënten*) en variabelen die tot machten zijn verhoogd (*termen*).

POLYCOEF

Coëfficiënten van veeltermen. Retourneert de coëfficiënten van de veelterm met de aangegeven *wortels*.

POLYCOEF ([*wortels*])

Voorbeeld

Om de veelterm met wortels 2, -3, 4, -5 te vinden:
POLYCOEF ([2, -3, 4, -5]) retourneert [1, 2, -25, -26, 120], die $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$ vertegenwoordigt.

POLYEVAL

Veeltermevaluatie. Evalueert een veelterm met de aangegeven *coëfficiënten* voor de *waarde* van *x*.

POLYEVAL ([*coëfficiënten*], *waarde*)

Voorbeeld

Voor $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$:
POLYEVAL ([1, 2, -25, -26, 120], 8) retourneert 3432.

POLYFORM

Veeltermvorm. Creëert een veelterm in *variabele l* vanuit *uitdrukking*.

`POLYFORM(uitdrukking, variabele l)`

Voorbeeld

`POLYFORM((X+1)^2+1, X)` retourneert
 X^2+2X+2 .

POLYROOT

Wortels van veelterm. Retourneert de wortels voor de veelterm van de orde n met de aangegeven $n+1$ coëfficiënten.

`POLYROOT([coëfficiënten])`

Voorbeeld

Voor $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$:
`POLYROOT([1, 2, -25, -26, 120])` retourneert
 $[2, -3, 4, -5]$.

TIP

De resultaten van POLYROOT zijn vaak niet gemakkelijk te zien in HOME door het aantal decimale plaatsen, vooral als het complexe getallen zijn. Het is beter de resultaten van POLYROOT in een matrix op te slaan.

Bijvoorbeeld, `POLYROOT([1, 0, 0, -8])` **STOP** M1 slaat de drie complexe kubieke wortels van 8 op als een complexe vector naar matrix M1. U kunt ze dan gemakkelijk bekijken door naar de Matrixcatalogus te gaan, en ze afzonderlijk gebruiken in berekeningen door te verwijzen naar M1 (1), M1 (2), enz.

Waarschijnlijkheidsfuncties

COMB

Aantal combinaties (zonder rekening te houden met volgorde) van n zaken die r per keer zijn genomen: $n!/(r!(n-r))$.

`COMB(n, r)`

Voorbeeld

`COMB(5, 2)` retourneert 10 Dat wil zeggen dat er tien verschillende manieren zijn waarop men een keus van twee stuks kan maken uit vijf stuks.

!

Faculteit van een positief geheel getal. Voor niet-gehele getallen, $! = \Gamma(x + 1)$. Dit berekent de gammafunctie.

waarde!

PERM

Aantal permutaties (waarbij rekening wordt gehouden met volgorde) van n zaken die r per keer kunnen worden genomen: $n! / (n-r)!$

$\text{PERM}(n, r)$

Voorbeeld

$\text{PERM}(5, 2)$ retourneert 20. Dat wil zeggen dat er 20 manieren zijn om twee voorwerpen te nemen uit vijf voorwerpen.

RANDOM

Willekeurig getal (tussen nul en 1). Door een pseudo-willekeurige getallenreeks geproduceerd. Het algoritme dat in de RANDOM-functies wordt gebruikt, gebruikt een beginnummer om de sequentie te beginnen. Om er zeker van te zijn dat twee rekenmachines voor de RANDOM-functie verschillende resultaten produceren, gebruikt u de functie RANDSEED om verschillende beginwaarden te plaatsen, voordat men RANDOM gebruikt om getallen te produceren.

RANDOM

TIP

De instelling van Tijd zal voor elke rekenmachine verschillend zijn. Daarom zal het gebruik van RANDSEED (Time) gegarandeerd een aantal getallen produceren die zo willekeurig mogelijk zijn. U kunt de startwaarde instellen met behulp van de opdracht RANDSEED.

UTPC

Boven-staart Chi kwadraatswaarschijnlijkheid geeft *graden* van de marge, geëvalueerd op *waarde*. Retourneert de waarschijnlijkheid dat een χ^2 willekeurige variabele groter is dan *waarde*.

$\text{UTPC}(\text{graden}, \text{waarde})$

UTPF

Gegeven *teller* vrijheidsgraden van de boven-staart F-waarschijnlijkheid van Snedecor en *noemer* vrijheidsgraden (van de F-verspreiding) op *waarde* geëvalueerd. Retourneert de waarschijnlijkheid dat een willekeurige F-variabele van Snedecor groter is dan *waarde*.

$\text{UTPF}(\text{teller}, \text{noemer}, \text{waarde})$

UTPN

Boven-staart Normale waarschijnlijkheid gegeven *gemiddelde* en *variatie*, op *waarde* geëvalueerd. Retourneert de waarschijnlijkheid dat een normale willekeurige variabele groter is dan de *waarde* voor een normale verspreiding. *Opmerking: De variantie is het kwadraat van de standaardafwijking.*

$\text{UTPN}(\text{gemiddelde}, \text{variatie}, \text{waarde})$

UTPT

Boven-staart student t-waarschijnlijkheid geeft *graden* van vrijheid, geëvalueerd op *waarde*. Retourneert de waarschijnlijkheid dat een willekeurige student t-variabele groter is dan *waarde*.

$\text{UTPT}(\text{graden}, \text{waarde})$

Functies van reële getallen

Sommige functies van reële getallen werken ook met complexe argumenten.

CEILING

Kleinste geheel getal groter of gelijk aan *waarde*.

$\text{CEILING}(\text{waarde})$

Voorbeelden

$\text{CEILING}(3, 2)$ retourneert 4

$\text{CEILING}(-3, 2)$ retourneert -3

DEG→RAD

Graden naar radialen. Converteert *waarde* van hoekformaat Graden om naar hoekformaat Radialen.

$\text{DEG} \rightarrow \text{RAD}(\text{waarde})$

Voorbeeld

$\text{DEG} \rightarrow \text{RAD}(180)$ retourneert 3,14159265359, de waarde van π .

FLOOR

Grootste geheel getal kleiner of gelijk aan *waarde*.

$\text{FLOOR}(\textit{waarde})$

Voorbeeld

$\text{FLOOR}(-3, 2)$ retourneert -4

FNROOT

Functie wortelzoeker (net als in het Conclusie-aplet). Zoekt de waarde voor de gegeven *variabele* waarbij *defunctiewaarde* het dichtst bij nul ligt. Gebruikt *hypothese* als initiële schatting.

$\text{FNROOT}(\textit{uitdrukking}, \textit{variabele}, \textit{hypothese})$

Voorbeeld

$\text{FNROOT}(M \cdot 9, 8 / 600 - 1, M, 1)$ retourneert $61,2244897959$.

FRAC

Breukgedeelte.

$\text{FRAC}(\textit{waarde})$

Voorbeeld

$\text{FRAC}(23, 2)$ retourneert $, 2$

HMS→

Uren-minuten-seconden naar decimaal. Converteert een getal of uitdrukking naar *U.MMSSs* formaat (tijd of hoek dat fracties van een seconde kan bevatten) in *x.x* formaat (aantal uren of graden met een decimale breuk).

$\text{HMS} \rightarrow (\textit{U.MMSSs})$

Voorbeeld

$\text{HMS} \rightarrow (8.30)$ retourneert 8.5

→HMS

Decimaal naar uren-minuten-seconden. Converteert een getal of uitdrukking van *x.x*-formaat (aantal uren of graden met een decimaalbreuk) naar *U.MMSSs*-formaat (tijd of hoek tot fracties van een seconde).

$\rightarrow \text{HMS}(\textit{x.x})$

Voorbeeld

$\rightarrow \text{HMS}(8.5)$ retourneert 8.3

INT deel geheel getal.
 $\text{INT}(\text{waarde})$

Voorbeeld

$\text{INT}(23, 2)$ retourneert 23

MANT Mantissa (significante cijfers) van *waarde*.
 $\text{MANT}(\text{waarde})$

Voorbeeld

$\text{MANT}(21.2\text{E}34)$ retourneert 2.12

MAX Maximum. De grootste van twee waarden.
 $\text{MAX}(\text{waarde1}, \text{waarde2})$

Voorbeeld

$\text{MAX}(210, 25)$ retourneert 210

MIN Minimum. De kleinste van twee waarden.
 $\text{MIN}(\text{waarde1}, \text{waarde2})$

Voorbeeld

$\text{MIN}(210, 25)$ retourneert 25

MOD Modulus. De rest van *waarde1/waarde2*.
 $\text{waarde1 MOD waarde2}$

Voorbeeld

$9 \text{ MOD } 4$ retourneert 1

% x procent van y ; dat is, $x/100*y$.
 $\%(x, y)$

Voorbeeld

$\%(20, 50)$ retourneert 10

%CHANGE Procentverandering van x naar y , dat is, $100(y-x)/x$.
 $\%\text{CHANGE}((x,y))$

Voorbeeld

$\%\text{CHANGE}(20, 50)$ retourneert 150

%TOTAAL

Totaal percentage : $(100)^{y/x}$. Welk percentage van x is y .

$\%TOTAL((x,y))$

Voorbeeld

$\%TOTAL(20,50)$ retourneert 250

RAD→DEG

Radialen in graden. Zet *waarde* van radialen om in graden.

$RAD \rightarrow DEG(waarde)$

Voorbeeld

$RAD \rightarrow DEG(\pi)$ retourneert 180

ROUND

Rondt *waarde* af naar decimaal*plaatsen*. Accepteert complexe getallen.

$ROUND(waarde, plaatsen)$

Round kan ook naar een getal van significante cijfers afronden, zoals in voorbeeld 2 wordt getoond.

Voorbeelden

$ROUND(7,8676.2)$ retourneert 7,68

$ROUND(0,0036757.-3)$ retourneert 0,00368

SIGN

Symbool van *waarde*. Indien positief, is het resultaat -1. Indien negatief, -1. Indien nul, dan is het resultaat nul. Voor een complex getal, is dit de eenheidsvector in de richting van het getal.

$SIGN(waarde)$

$SIGN((x,y))$

Voorbeelden

$SIGN(-2)$ retourneert -1

$SIGN((3,4))$ retourneert (.6,.8)

TRUNCATE

Kapt *waarde* af naar decimaal*plaatsen*. Accepteert complexe getallen.

$TRUNCATE(waarde, plaatsen)$

Voorbeeld

$TRUNCATE(2,3678.2)$ retourneert 2,36

XPON

Exponent van *waarde*.

$\text{XPON}(\text{waarde})$

Voorbeeld

$\text{XPON}(123, 4)$ retourneert 2

Statistieken van twee variabelen

Dit zijn functies voor het gebruik met statistieken van twee variabelen. Zie "Twee variabelen" op pagina 8-16.

Symbolische functies

De symbolische functies worden voor symbolische manipulaties van uitdrukkingen gebruikt. De variabelen kunnen formeel of numeriek zijn, maar het resultaat is over het algemeen in symbolische vorm (niet een getal). De symbolen voor de symbolische functies = en | (waar) vindt u in het menu CHARS (SHIFT CHARS) en in het menu MATH.

= (*gelijk aan*)

Stelt een gelijkheid voor een vergelijking in. Dit is *geen* logische operator, hij slaat *geen* waarden op (Zie "Testfuncties" op pagina 11-20.)

$\text{uitdrukking1} = \text{uitdrukking2}$

ISOLATE

Isoleert de eerste verschijning van *variabele* in $\text{uitdrukking}=0$ en retourneert een nieuwe uitdrukking waarbij $\text{variabele}=\text{nieuwe uitdrukking}$. Het resultaat is een algemene oplossing die meervoudige oplossingen vertegenwoordigt door de (formele) variabelen $S1$ op te nemen om zo elk symbool en $n1$ weer te geven, om elk willekeurig geheel getal te kunnen weergeven.

$\text{ISOLATE}(\text{uitdrukking}, \text{variabele})$

Voorbeelden

$\text{ISOLATE}(2 * X + 8, X)$ retourneert -4

$\text{ISOLATE}(A + B * X / C, X)$ retourneert $-(A * C / B)$

LINEAR?

Test of uitdrukking lineair is voor de aangegeven *variabele*. Retourneert 0 (onwaar) of 1 (waar).

$\text{LINEAR?}(\text{uitdrukking}, \text{variabele})$

Voorbeeld

$\text{LINEAR?}((X^2 - 1) / (X + 1), X)$ retourneert 0

QUAD

Lost *vierkantsvergelijking* $=0$ voor *variabele* op en retourneert een nieuwe uitdrukking, waar *variabele*=*nieuwe uitdrukking*. Het resultaat is een algemene oplossing die zowel positieve als negatieve oplossingen weergeeft door de formele variabele *S1* op te nemen om elk willekeurig symbool voor te stellen: + of - .

QUAD (*uitdrukking*, *variabele*)

Voorbeeld

QUAD ((X-1)²-7, X) retourneert
(2+s1*5, 29150262213) /2

QUOTE

Sluit een uitdrukking uit die niet numeriek geëvalueerd mag worden.

QUOTE (*uitdrukking*)

Voorbeelden

QUOTE (SIN(45)) **STOL** F1(X) slaat eerder de uitdrukking SIN(45) op dan de waarde van SIN(45).

Een andere methode is het afzonderen van de uitdrukking tussen enkelvoudige aanhalingstekens.

Bijvoorbeeld, X^3+2*X **STOL** F1(X) plaatst de uitdrukking X^3+2*X in F1(X) in het Functie-aplet.

| (*waar*)

Evalueert *uitdrukking* waarbij elke gegeven variabele op de gegeven *waarde* is ingesteld. Definieert numerieke evaluatie van een symbolische uitdrukking.

uitdrukking | (*variabele1=waarde1*,
variabele2=waarde2,...)

Voorbeeld

$3 * (X+1) | (X=3)$ retourneert 12.

Testfuncties

De testfuncties zijn *logische* operators die altijd een 1 (*true*) of een 0 (*false*) retourneren.

< Minder dan. Retourneert 1 indien true, 0 indien false.

waarde1 < *waarde2*

≤ Minder dan of gelijk aan Retourneert 1 indien true, 0 indien false.

waarde1 ≤ *waarde2*

== Gelijk aan (logische test). Retourneert 1 indien true, 0 indien false.

waarde1 == *waarde2*

≠ Niet gelijk aan. Retourneert 1 indien true, 0 indien false.

waarde1 ≠ *waarde2*

$>$	Groter dan. Retourneert 1 indien true, 0 indien false. $\text{waarde1} > \text{waarde2}$
\geq	Groter dan of gelijk aan. Retourneert 1 indien true, 0 indien false. $\text{waarde1} \geq \text{waarde2}$
AND	Vergelijkt <i>waarde1</i> en <i>waarde2</i> . Retourneert 1 als zij beide niet-nul zijn, anders wordt 0 geretourneerd. $\text{waarde1 AND waarde2}$
IFTE	Als <i>uitdrukking</i> true is, wordt de <i>trueclause</i> uitgevoerd, zo niet dan wordt de <i>falseclause</i> uitgevoerd. $\text{IFTE}(\text{uitdrukking}, \text{trueclause}, \text{falseclause})$
Voorbeeld	
	$\text{IFTE}(X > 0, X^2, X^3)$
NOT	Retourneert 1 als <i>waarde</i> nul is, anders wordt 0 geretourneerd. NOT waarde
OR	Retourneert 1 als <i>waarde1</i> of <i>waarde2</i> niet nul is, anders wordt 0 geretourneerd. $\text{waarde1 OR waarde2}$
XOR	Exclusieve OR. Retourneert 1 als <i>waarde1</i> of <i>waarde2</i> —maar niet allebei— niet nul is, anders wordt 0 geretourneerd. $\text{waarde1 XOR waarde2}$

Trigonometrische functies

De trigonometrische functies kunnen ook complexe getallen als argumenten nemen. Zie de categorie Toetsenbord voor SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS en ATAN.

ACOT	Arc-cotangens $\text{ACOT}(\text{waarde})$
ACSC	Arc-cosecans. $\text{ACSC}(\text{waarde})$

ASEC	Arc-secans. $\text{ASEC}(\text{waarde})$
COT	Cotangens: $\cos x / \sin x$. $\text{COT}(\text{waarde})$
CSC	Cosecans: $1 / \sin x$ $\text{CSC}(\text{waarde})$
SEC	Secans: $1 / \cos x$. $\text{SEC}(\text{waarde})$

Symbolische berekeningen

De hp 39g+ heeft de mogelijkheid symbolische berekeningen uit te voeren, zoals symbolische integratie en differentiatie. U kunt in HOME en in het Functie-aplet symbolische berekeningen uitvoeren.

In HOME

Als u berekeningen uitvoert die normale variabelen bevatten, zal de rekenmachine waarden vervangen voor iedere variabele. Als u bijvoorbeeld $A+B$ invoert op de opdrachtregel en op **ENTER** drukt, haalt de rekenmachine de waarden voor A en B uit het geheugen en vervangt ze in de berekening.

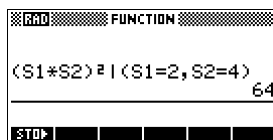
Formele variabelen gebruiken

Voor het uitvoeren van symbolische berekeningen, bijvoorbeeld symbolische differentiaties en integraties, dient u formele namen te gebruiken. De hp 39g+ heeft zes formele namen beschikbaar, die u in symbolische berekeningen kunt gebruiken. Deze zijn S0 tot S5. Als u een berekening uitvoert die een formele naam bevat, zal de hp 39g+ geen vervangingen uitvoeren.

U kunt formele namen en reële variabelen door elkaar gebruiken. Het evalueren van $(A+B+S1)^2$ zal $A+B$ evalueren, maar niet S1.

Als u een uitdrukking dient te evalueren die numeriek formele namen bevat, gebruikt u de | (waar) –opdracht. Deze vindt u in het Math-menu onder de symbolische categorie.

Bijvoorbeeld voor het evalueren van $(S1 \cdot S2)^2$ als $S1=2$ en $S2=4$, kunt u de berekening als volgt invoeren:



(Het | -symbool bevindt zich in het CHARS-menu: druk op **SHIFT** **CHARS**.

Het = teken vindt u in het MATH-menu onder Symbolische functies.

Symbolische berekeningen in het Functie-aplet

U kunt symbolische bewerkingen uitvoeren in de Symbolische weergave van de Functie-aplet. Om bijvoorbeeld de afgeleide van een functie in de Symbolische weergave van het Functie-aplet te zoeken, definieert u twee functies en definieert u de tweede functie als een afgeleide van de eerste functie. U kunt dan de tweede functie evalueren. Zie "Afgeleiden van functies in de Symbolische weergave van het Functie-aplet zoeken" op pagina 11-24 voor een voorbeeld..

Afgeleiden van functies vinden

De hp 39g+ kan op sommige functies symbolische differentiatie uitvoeren. Er zijn twee manieren waarop u de hp 39g+ kunt gebruiken om afgeleiden van functies te vinden.

- U kunt in HOME differentiaties uitvoeren door de formele variabelen S1 tot S5 te gebruiken.
- U kunt in het Functie-aplet differentiaties van X-functies uitvoeren.

Afleidingen van functies in HOME zoeken

Om in HOME de afgeleide van de functie te vinden, dient u in plaats van X een formele variabele te gebruiken. Als u X gebruikt, vervangt de differentiatiefunctie de waarde van X en retourneert het een numeriek resultaat.

Bekijk bijvoorbeeld de functie:

$$dx(\sin(x^2) + 2\cos(x))$$

1. Voer de differentiatiefunctie in op de opdrachtregel en vervang X door S1.

$\frac{d}{dx}$ ALPHA S1
 (SIN ALPHA S1
 x^2) + 2 \times
 COS ALPHA S1
))

FUNCTION
 ... (SIN(S1^2)+2*COS(S1))
 STO

2. Evalueer de functie.

ENTER

FUNCTION
 ΔS1(SIN(S1^2)+2*COS(S1...
 COS(S1^2)*(2*S1)+2*-S1...
 STO

3. Toon het resultaat.

▲ SHOW

cos(s1^2)-2s1+2--sin(s1)
 OK

hp 39g+

Afgeleiden van functies in de Symbolische weergave van het Functie-aplet zoeken

Om de afgeleide van een functie in de Symbolische weergave van het Functie-aplet te vinden, definieert u twee functies, waarbij de tweede functie de afgeleide is van de eerste functie. Bijvoorbeeld, voor het differentiëren van $\sin(x^2) + 2\cos x$:

1. Open de Symbolische weergave van het Functie-aplet en definieer F1.

SYMB SIN \boxtimes x^2)
 + 2 \times
 COS \boxtimes) OK

FUNCTION SYMBOLIC VIEW
 ✓ F1(X)=SIN(X^2)+2*CO...
 F2(X)=
 F3(X)=
 F4(X)=
 F5(X)=
 EDIT ✓ CHK \boxtimes SHOW EVAL

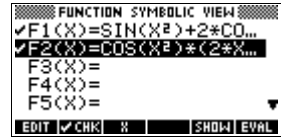
2. Definieer F2(X) als de afgeleide functie van F1).

$\frac{d}{dx}$ \boxtimes (ALPHA
 F1 (\boxtimes))
 OK

FUNCTION SYMBOLIC VIEW
 ✓ F1(X)=SIN(X^2)+2*CO...
 ✓ F2(X)=ΔX(F1(X))
 F3(X)=
 F4(X)=
 F5(X)=
 EDIT ✓ CHK \boxtimes SHOW EVAL

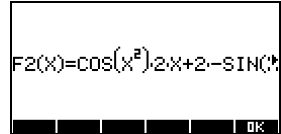
3. Selecteer F2(X) en
evalueer het.

EQWL



4. Druk op **SHOW** om het
resultaat weer te
geven. *Opmerking:*
Gebruik de pijltoetsen
om de volledige
functie te bekijken.

SHOW



hp 39g+

U kunt ook alleen

definiëren $F1(x) = dx(\sin(x^2) + 2\cos(x))$.

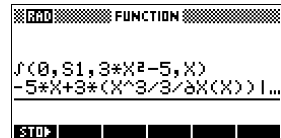
**De onbepaalde
integraal zoeken
door gebruik te
maken van formele
variabelen**

Bijvoorbeeld, voor het vinden van de onbepaalde
integraal van $\int 3x^2 - 5dx$ gebruik:

$(0, S1, 3X^2 - 5, X)$

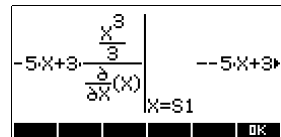
1. Voer de functie in.

SHIFT **d/dx** 0 **ENTER**
ALPHA S1 **ENTER** 3 **ENTER**
ALPHA X **ENTER** **X^2** **ENTER** **-** 5 **ENTER**
ALPHA X **ENTER** **ENTER**



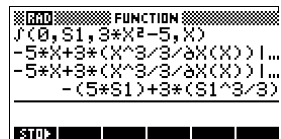
2. Toon het
resultaatformaat.

SHOW



3. Druk op **OK** om het
weergavevenster te sluiten.
4. Kopieer het resultaat en
evalueer.

COPY **ENTER**



hp 39g+

U kunt aldus bij het vervangen van X door $S1$ zien dat:

$$\int 3x^2 - 5 dx = -5x + 3 \left(\frac{\frac{x^3}{3}}{\frac{\partial}{\partial X}(X)} \right)$$

Dit resultaat is afgeleid door $X=S1$ en $X=0$ te substitueren in de originele uitdrukking, gevonden in stap 1. Het vervangen van $X=0$ zal echter niet altijd naar nul evalueren en kan tot een ongewenste constante leiden.

Om dit te zien, bekijkt u: $\int (x-2)^4 dx = \frac{(x-2)^5}{5}$

De 'extra' constante van 6,4 resulteert uit het substitueren van $x = 0$ in $(x-2)^5/5$, en dient te worden genegeerd als een *onbepaalde* integraal nodig is.

RAD	FUNCTION
f(0,S1,(X-2)^4,X)	
(X-2)^(4+1)/((4+1)*dX...	
(X-2)^(4+1)/((4+1)*dX...	
(S1-2)^5/5+6.4	
STO>	

Variabelen en geheugenbeheer

Inleiding

De hp 39g+ heeft ongeveer 232 K gebruikersgeheugen. De rekenmachine gebruikt dit geheugen om variabelen op te slaan, berekeningen uit te voeren en geschiedenis op te slaan.

Een variabele is een object dat u in het geheugen maakt om gegevens te bewaren. De hp 39g+ heeft twee soorten variabelen: homevariabelen en apletvariabelen.

- Homevariabelen zijn beschikbaar in alle aplets. U kunt bijvoorbeeld reële getallen opslaan in variabelen A tot Z en complexe getallen in variabelen Z0 tot Z9. Dit kunnen getallen zijn die u hebt ingevoerd, of de resultaten van berekeningen. Deze variabelen zijn binnen alle aplets en elk willekeurig programma beschikbaar.
- Apletvariabelen zijn alleen van toepassing op een enkelvoudige aplet. Aan alle aplets zijn specifieke variabelen toegewezen, die van aplet tot aplet verschillend zijn.

U kunt het geheugen van de rekenmachine gebruiken om de volgende objecten op te slaan:

- kopieën van aplets met specifieke configuraties
- nieuwe aplets die u downloadt
- apletvariabelen
- homevariabelen
- variabelen die via een catalogus of editor zijn gemaakt, zoals een matrix of een tekstopmerking
- programma's die u creëert

U kunt het Geheugenbeheer (**SHIFT** *MEMORY*) gebruiken om de hoeveelheid beschikbaar geheugen te bekijken. De catalogusweergaven, die via het Geheugenbeheer

toegankelijk zijn, kunt u gebruiken om variabelen zoals lijsten of matrices over te dragen tussen rekenmachines.

Variabelen opslaan en weer oproepen

U kunt nummers of uitdrukkingen van een voorgaande invoer of resultaat opslaan in variabelen.

Numerieke Precisie

Een nummer dat in een variabele wordt opgeslagen, wordt altijd opgeslagen als een 12-cijferige mantisse met een exponent van 3 cijfers. Numerieke precisie in de weergave is echter afhankelijk van de weergavemodus (Standaard, Vast, Wetenschappelijk, Technisch of Breuk). Een weergegeven getal heeft alleen de precisie die wordt weergegeven. Als u het van de weergavegeschiedenis van het HOME-beeld kopieert, ziet u alleen de precisie die wordt weergegeven en niet de volledige interne precisie. Van de andere kant, bevat de variabele *Ans* altijd het meest recente resultaat voor volledige precisie.

Een waarde opslaan

1. Op de opdrachtregel vult u de waarde of de berekening in voor het resultaat dat u wilt opslaan.
2. Druk op **STO**.
3. Vul een naam in voor de variabele.
4. Druk op **ENTER**.



De resultaten van een berekening opslaan

Als de waarde die u wilt opslaan, in de displaygeschiedenis van het HOME-beeld voorkomt, bijvoorbeeld de resultaten van een voorgaande berekening, moet u deze kopiëren naar de opdrachtregel en daarna opslaan.

1. Voer de berekening uit voor het resultaat dat u wilt opslaan.

3 \times (8 \times 6) \times^y
 3 ENTER

RAD		FUNCTION	
3*(8*6)^3			
		331776	
STO			

- Plaats de markering op het resultaat dat u wilt opslaan.
- Druk op **COPY** om het resultaat naar de opdrachtregel te kopiëren.
- Druk op **STO**.
- Vul een naam in voor de variabele.

\uparrow **COPY** **STO**

ALPHA A

RAD		FUNCTION	
3*(8*6)^3			
		331776	
331776 A			
STO		COPY SHOW	

- Druk op ENTER om het resultaat op te slaan.

U kunt de resultaten van een berekening ook rechtstreeks in een variabele opslaan. Bijvoorbeeld:

2 \times^y (5 \div 3)
STO **ALPHA** B
 ENTER

RAD		FUNCTION	
2^(5/3) B			
		3.17480210394	
STO			

Een waarde weer oproepen

Om de waarde van een variabele weer op te roepen, typt u de naam van de variabele in en drukt u op ENTER .

ALPHA A ENTER

RAD		FUNCTION	
A			
		331776	
STO			

Variabelen in berekeningen gebruiken

U kunt variabelen in berekeningen gebruiken. De rekenmachine vervangt de waarde van de variabele in de berekening:

65 + **ALPHA** A ENTER

RAD		FUNCTION	
65+A			
		331841	
STO			

Het VARS-menu

U gebruikt het VARS-menu om toegang te krijgen tot alle variabelen in de rekenmachine. Het VARS-menu wordt vervolgens gerangschikt volgens categorie. Voor elke categorie variabelen in de linkerkolom, vindt u in de rechterkolom een lijst van variabelen. U selecteert een categorie variabelen en selecteert daarna een variabele binnen de categorie.

1. Open het VARS-menu.

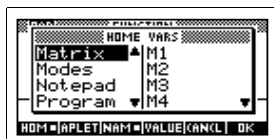
 VARS



2. Gebruik de pijltoetsen en druk op de lettertoets van de eerste letter in de categorie om een categorie van variabelen te selecteren.

Om bijvoorbeeld de Matrixcategorie te selecteren, drukt u op


.



Opmerking: In dit geval moet u niet op de ALPHA-toets drukken.

3. Plaats de markering op de variabelenkolom.



4. Gebruik de pijltoetsen om de door u gewenste variabele te selecteren. Om bijvoorbeeld de M2-variabele te selecteren, drukt u op .





5. Kies of u de naam of de waarde van de variabele op de opdrachtregel wilt plaatsen.

- Druk op **VALUE** om aan te geven dat u de inhoud van de variabele op de opdrachtregel wilt.
- Druk op **NAME** om aan te geven dat u de naam van de variabele op de opdrachtregel wilt.

6. Druk op **OK** om de waarde of de naam op de opdrachtregel te plaatsen. Het geselecteerde object verschijnt op de opdrachtregel.

OK



Opmerking: U kunt het VARS-menu ook gebruiken om de namen of waarden van variabelen in programma's in te voeren.

Voorbeeld

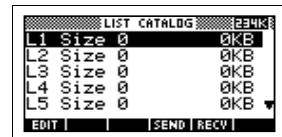
Dit voorbeeld toont hoe u het VARS-menu moet gebruiken om de inhoud van twee lijstvariabelen toe te voegen en het resultaat in een andere lijstvariabele op te slaan.

1. De Lijstcatalogus weergeven.

SHIFT *LIST*

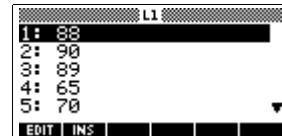
voor het selecteren van
L1

EDIT



2. De gegevens voor L1 invoeren.

88 **OK** 90 **OK** 89 **OK**
65 **OK** 70 **OK**



3. Terugkeren naar de lijstcatalogus om L2 te creëren.

SHIFT *LIST*

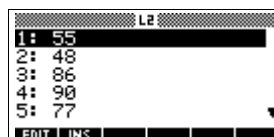
▼ om L2 te selecteren

EDIT



4. De gegevens voor L2 invoeren.

55 48 86
90 77



5. Druk op om toegang tot HOME te krijgen.
6. Het variabelenmenu openen en L1 selecteren.



7. Kopieer het naar de opdrachtregel. *Opmerking: Omdat de optie gemarkeerd is, wordt de naam van de variabele, en niet de inhoud, naar de opdrachtregel gekopieerd.*

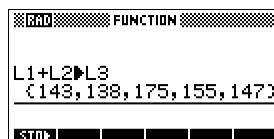


8. Voer de operator + in en selecteer L2-variabele in de Lijst variabelen.



9. Sla het antwoord op in de Lijstcatalogus L3-variabele.

L3



Opmerking: U kunt lijstnamen ook rechtstreeks vanaf het toetsenbord typen.

Home-variabelen

Het is onmogelijk om gegevens van één type op te slaan in een variabele van een ander type. U gebruikt bijvoorbeeld, de Matrixcatalogus om matrices te creëren. U kunt tot tien matrices creëren en u kunt deze opslaan in variabelen M0 tot M9. U kunt geen matrices opslaan in andere variabelen dan M0 tot M9.

Categorie	Beschikbare naam
Complex	<p>Z0 tot Z9</p> <p>Bijvoorbeeld, $(1,2)$ STOP Z0 or $2+3i$ STOP Z1. U kunt een complex getal invoeren door (r,i) te typen, waarbij r het reële deel vertegenwoordigt en i het imaginaire deel vertegenwoordigt.</p>
Grafisch	<p>G0 tot G9</p> <p>Zie "Grafische opdrachten" op pagina 16-22 voor meer informatie over het opslaan van grafische objecten via de programmeeropdrachten. Zie "In een grafische variabele opslaan" op pagina 15-6 voor meer informatie over het opslaan van een grafisch object via de schetsweergave.</p>
Bibliotheek	<p>Variabelen van de apletbibliotheek kunnen door u gemaakte aplets opslaan, door een kopie van een standaardaplet op te slaan, of door een aplet vanaf een andere bron te downloaden.</p>
Lijst	<p>L0 tot L9</p> <p>Bijvoorbeeld, $\{1,2,3\}$ STOP L1.</p>
Matrix	<p>M0 tot M9 kunnen matrices of vectoren opslaan.</p> <p>Bijvoorbeeld, $[[1,2],[3,4]]$ STOP M0.</p>
Modi	<p>Modivariabelen slaan de modi-instellingen op die u kunt configureren door [SHIFT] MODES.</p>

Categorie	Beschikbare naam (Vervolg)
Kladblok	Kladblokvariabelen slaan opmerkingen op.
Programma	Programmavariabelen slaan programma's op.
Reëel	A tot en met Z en θ . Bijvoorbeeld, 7,45 500 A.

Aplet-variabelen

Apletvariabelen slaan waarden op die voor een bepaalde aplet uniek zijn. Deze bevatten symbolische uitdrukkingen en vergelijkingen (zie hieronder), instellingen voor Curve- en Numerieke weergave en de resultaten van sommige berekeningen zoals wortels en snijpunten.

Zie het hoofdstuk Referentie-informatie voor meer informatie over apletvariabelen.

Categorie	Beschikbare namen
Functie	F0 tot F9 (Symbolische weergave). Zie "Functie-apletvariabelen" op pagina R-13.
Parametrisch	X0, Y0 tot X9, Y9 (Symbolische weergave). Zie "Parametrische apletvariabelen" op pagina R-14.
Polair	R0 tot R9 (Symbolische weergave). Zie "Polaire apletvariabelen" op pagina R-15.
Reeks	U0 tot U9 (Symbolische weergave). Zie "Reeks-apletvariabelen" op pagina R-19.
Oplossen	E0 tot E9 (Symbolische weergave). Zie "Oplossings-apletvariabelen" op pagina R-12.
Statistieken	C0 tot C9 (Numerieke weergave). Zie "Statistische apletvariabelen" op pagina R-13.

Toegang tot een apletvariabele krijgen

1. Open het aplet dat de variabele bevat die u wilt oproepen.
2. Druk op **[VARS]** om het VARS-menu te openen.
3. Gebruik de pijltoetsen om in de linkerkolom een variabelencategorie te selecteren en druk op **[▶]** om toegang te krijgen tot de variabelen in de rechterkolom.
4. Gebruik de pijltoetsen om in de rechterkolom een variabele te selecteren.
5. Om de naam van de variabele naar de bewerkinsregel te kopiëren, drukt u op **[OK]**. (**[NAME=]** is de standaardinstelling.)
6. Om de waarde van de variabele naar de bewerkinsregel te kopiëren, drukt u op **[VALUE]** en daarna op **[OK]**.



Geheugenbeheer

U kunt het Geheugenbeheer gebruiken om de hoeveelheid beschikbaar geheugen op de rekenmachine te bepalen. U kunt het Geheugenbeheer ook gebruiken om geheugen te organiseren. Als het beschikbare geheugen bijvoorbeeld laag is, kunt u het Geheugenbeheer gebruiken om te bepalen welke aplets en variabelen een grote hoeveelheid geheugen gebruiken. U kunt zaken wissen om geheugen vrij te maken.

Voorbeeld

1. Het Geheugenbeheer starten. Er wordt een lijst van categorieën van variabelen weergegeven.

SHIFT *MEMORY*

In de rechterbovenhoek wordt het vrije geheugen

weergegeven en het scherm toont voor elke categorie, het geheugen dat wordt gebruikt, en het percentage van de totale hoeveelheid geheugen dat er wordt gebruikt.

MEMORY MANAGER			FREE
Plots	.6KB	<1%	
Programs	.1KB	<1%	
Notes	0KB	<1%	
Matrices	0KB	<1%	
Lists	.1KB	<1%	
			VIEW

2. Selecteer de categorie waarmee u wilt werken en druk op **VIEW**. Geheugenbeheer geeft geheugendetails weer van variabelen binnen de categorie.

▼ ▼ ▼ **VIEW**

MATRIX CATALOG			FREE
M1	1X1 REAL MATRIX		0KB
M2	1X1 REAL MATRIX		0KB
M3	1X1 REAL MATRIX		0KB
M4	1X1 REAL MATRIX		0KB
M5	1X1 REAL MATRIX		0KB
EDIT NEW			SEND RECV

3. Om variabelen binnen een categorie te wissen:

- Druk op **DEL** om de geselecteerde variabele te wissen.
- Druk op **SHIFT** *CLEAR* om alle variabelen binnen de geselecteerde categorie te wissen.

Matrices

Inleiding

In HOME en in programma's kunt u matrixberekeningen uitvoeren. De matrix *en elke rij* van een matrix verschijnen tussen haakjes, en de elementen en rijen worden door komma's gescheiden. Bekijk bijvoorbeeld de volgende matrix:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

wordt in de geschiedenis weergegeven als:
[[1,2,3],[4,5,6]]

(Als de modus Decimal Mark (Decimaalteken) op Comma (komma) is ingesteld, wordt elk element en elke rij door een punt gescheiden)

U kunt matrices rechtstreeks in de opdrachtregel invoeren, of ze in de matrix-editor creëren.

Vectoren

Vectoren zijn eendimensionale tabellen. Zij bestaan uit slechts een rij. Een vector wordt weergegeven met enkele haakjes, bijvoorbeeld [1,2,3]. Een vector kan bestaan uit reële, maar ook uit complexe getallen, bijvoorbeeld [(1,2), (7,3)].

Matrices

Matrices zijn tweedimensionale rijen. Zij zijn samengesteld uit meer dan één rij en meer dan één kolom. Twee-dimensionale matrices worden weergegeven met geneste haakjes, bijvoorbeeld [[1,2,3],[4,5,6]]. U kunt complexe matrices creëren, zoals , [[(1,2), (3,4)], [(4,5), (6,7)]].

Matrixvariabelen

Er zijn tien matrixvariabelen beschikbaar, M0 tot M9 geheten. U kunt ze in berekeningen in HOME gebruiken of in een programma. U kunt de matrix-namen uit het VARS-menu halen, of gewoon hun namen vanaf het toetsenbord intypen.

Het maken en opslaan van matrices

In de Matrixcatalogus kunt u matrices maken, bewerken, wissen, verzenden en ontvangen.



Om de Matrixcatalogus te openen, drukt u op **SHIFT** *MATRIX*.

U kunt ook in HOME matrices – met of zonder naam – maken en opslaan. Bijvoorbeeld, de opdracht:

POLYROOT ([1 , 0 , -1 , 0]) ►M1

slaagt de wortel van de complexe vector van lengte 3 op in de M1-variabele. M1 bevat nu drie wortels van $x^3 - x = 0$

Toetsen voor de matrixcatalogus

De onderstaande tabel toont de bewerkingen van de menu-toetsen in de Matrixcatalogus, evenals het gebruik van Delete (verwijderen) (**DEL**) en Clear (wissen) (**SHIFT** *CLEAR*).

Toets	Betekent
EDIT	Opent de gemarkeerde matrix voor bewerking.
NEW	Vraagt naar een matrixtype, opent daarna een lege matrix met de gemarkeerde naam.
SEND	Verzendt de gemarkeerde matrix naar een andere hp 39g+ of een schijfstation. Zie "Aplets verzenden en ontvangen" op pagina 17-5.
RECV	Ontvangt een matrix van een andere hp 39g+ of een schijfstation. Zie "Aplets verzenden en ontvangen" op pagina 17-5.
DEL	Wist de gemarkeerde matrix.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Wist alle matrices.
SHIFT ▼ of ▲	Gaat naar het einde of het begin van de catalogus.

Een matrix in de Matrixcatalogus maken

1. Druk op **[SHIFT] MATRIX** om de Matrixcatalogus te openen. De Matrixcatalogus toont de 10 beschikbare matrixvariabelen, M0 tot en met M9.
2. Markeer de naam van de matrixvariabele die u wilt gebruiken en druk op **[NEW]**.
3. Selecteer het type matrix dat u wilt creëren.
 - **Voor een vector (ééndimensionale rij)**, selecteer Real vector of Complex vector. Bepaalde bewerkingen (+, -, CROSS) herkennen een eendimensionale matrix niet als een vector. Deze selectie is dus belangrijk.
 - **Voor eenmatrix (tweedimensionale rij)**, selecteer Real matrix of Complex matrix.
4. Typ voor elk element in de matrix een getal of een uitdrukking en druk op **[ENTER]**. (De uitdrukking mag geen namen van symbolische variabelen bevatten.)
Vul voor complexe getallen elk getal in onder een complexe vorm ; dat wil zeggen (a , b), waarbij a het reële deel is en b het imaginaire deel is. U moet de haakjes en de komma toevoegen.
5. Gebruik de cursortoetsen om naar een andere rij of kolom te gaan. U kunt de richting van de markeerbalk wijzigen door te drukken op **[GO]**. De **[GO]** menu-toets schakelt tussen de volgende drie opties:
 - **[GO] ↓** geeft aan dat de cursor naar de cel onder de huidige cel gaat, wanneer u op **[ENTER]** drukt.
 - **[GO] →** geeft aan dat de cursor naar de cel rechts van de huidige cel gaat, zodra u op **[ENTER]** drukt.
 - **[GO]** geeft aan dat de cursor in de huidige cel blijft, wanneer u op **[ENTER]** drukt.
6. Zodra u klaar bent, drukt u op **[SHIFT] MATRIX** om de Matrixcatalogus te zien, of drukt u op **[HOME]** om terug te keren naar HOME. De matrixinvoeren worden automatisch opgeslagen.

M2	1	2	3	
	1.25	56	14	
	2.89	-27	23	

EDIT INS GO→ BIG

MATRIX CATALOG		BEH
M1	1X1 REAL MATRIX	OKB
M2	2X3 REAL MATRIX	OKB
M3	1X1 REAL MATRIX	OKB
M4	1X1 REAL MATRIX	OKB
M5	1X1 REAL MATRIX	OKB
EDIT	NEW	SEND REC

Een matrix wordt in twee dimensies weergegeven, zelfs als hij 3x1 is. Een vector wordt weergegeven met het aantal elementen, zoals 3.

Een matrix overdragen

U kunt matrices tussen rekenmachines verzenden, net zoals u aplets, programma's, lijsten en opmerkingen kunt verzenden.

1. De infraroodpoorten van de hp 39g+ rekenmachine aanpassen.
2. Open de Matrixcatalogus op beide rekenmachines.
3. Markeer de te verzenden matrix.
4. Druk op **SEND**.
5. Druk bij de ontvangende rekenmachine op **RECV**.

Met matrices werken

Een matrix bewerken

Markeer in de Matrixcatalogus de naam van de matrix die u wilt bewerken en druk daarna op **EDIT**.

Matrixbewerkings-toetsen

De volgende tabel bevat de handelingen van de matrix-bewerkingstoetsen.

Toets	Betekenis
EDIT	Kopieert het gemarkeerde element naar de bewerkingsregel.
INS	Voegt een rij van nullen boven, of een kolom van nullen links van de gemarkeerde cel in. (U wordt gevraagd een rij of kolom te kiezen.)
GO	Een driewegschakelaar voor de cursorbeweging in de Matrixeditor. GO beweegt naar rechts, GO beweegt naar beneden en GO beweegt helemaal niet.
BIG	Schakelt tussen grotere en kleinere tekengrootten.

Toets	Betekenis (Vervolg)
	Verwijdert de gemarkeerde cellen, rij of kolom (u wordt gevraagd een keuze te maken).
	Wist alle elementen uit de matrix.
	Gaat respectievelijk naar de eerste rij, laatste rij, eerste kolom of laatste kolom.

Een matrix weergeven

- In de Matrixcatalogus () markeert u de matrixnaam en drukt u op **EDIT**.
- Voer in HOME de naam van de matrixvariabele in en druk op .

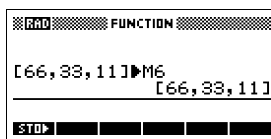
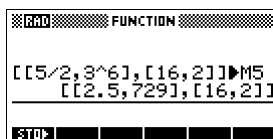
Eén element weergeven

Voer in HOME de *matrixnaam(rij,kolom)* in. Als bijvoorbeeld M2 [[3, 4], [5, 6]] is, dan retourneert M2 (1, 2) 4.

Een matrix in HOME creëren

- Voer de matrix in op de bewerkinsregel. Start en beëindig de matrix *en elke rij* met vierkante haakjes (de shifttoetsen en).
- Scheid elk element *en elke rij* met een komma.
Voorbeeld: [[1, 2], [3, 4]].
- Druk op om de matrix in te voeren en weer te geven.

Het onderstaande linkerscherm toont de matrix [[2.5, 729], [16, 2]] die in M5 wordt opgeslagen. Het scherm aan de rechterkant toont de vector [66, 33, 11] die in M6 wordt opgeslagen. Denk eraan dat u een uitdrukking (zoals 5/2) voor een element van de matrix kunt invoeren en dat deze zal worden geëvalueerd.



Eén element opslaan

Voer in HOME, waarde **STOP** matrixnaam(rij, kolom)in.
Om bijvoorbeeld het element in de eerste rij en tweede kolom van M5 te wijzigen in 728, dient u de resulterende matrix weer te geven:

728 **STOP** ALPHA M5
(1 , 2) ENTER
ALPHA M5
ENTER

728►M5(1,2) 728
M5
[[2.5,728],[16,2]]
[STD]

Wanneer u probeert om een element naar een rij of kolom, buiten het formaat van de matrix op te slaan, resulteert dit in een foutbericht.

Matrixrekenkunde

U kunt de rekenkundige functies (+, −, x, /) gebruiken met matrixargumenten. Delen vermenigvuldigt links met de inverse van de deler. U kunt de matrices zelf of de namen van opgeslagen matrixvariabelen invoeren. De matrices kunnen reëel of complex zijn.

Voor de volgende vier voorbeelden dient u u $[[1,2],[3,4]]$ in M1 op te slaan en $[[5,6],[7,8]]$ in M2.

Voorbeeld

1. De eerste matrix creëren.



SHIFT MATRIX NEW OK

1 [ENTER] 2 [ENTER]

▼ 3 ENTER 4 ENTER

M1	1	2		
1	1	2		
2	3	4		

EDIT	INS	GO+	BIG		
------	-----	-----	-----	--	--

2. De tweede matrix creëren.

SHIFT *MATRIX* ▼

NEW **OK** 5 **ENTER** 6

ENTER ▼ 7 ENTER

8 ENTER

M2	1	2		
15 2	6 8			
EDIT	INS	GO+	BIG	

3. De gecreëerde matrices toevoegen.

$\boxed{\text{HOME}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{M1}}$ $\boxed{+}$
 $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{M2}}$ $\boxed{\text{ENTER}}$

MODE	FUNCTION
M1+M2	[[6,8],[10,12]]
STOP	

Vermenigvuldigen met of delen door een scalair

Voor het delen door een scalair, dient u eerst de matrix in te voeren, daarna de operator en daarna de scalair. Voor vermenigvuldiging is de volgorde van de operanden niet belangrijk.

De matrices en de scalair kunnen reëel of complex zijn. Druk op de volgende toetsen om bijvoorbeeld het resultaat van het vorige voorbeeld te delen door 2:

$\boxed{\div}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\text{ENTER}}$

MODE	FUNCTION
M1+M2	[[6,8],[10,12]]
Ans/2	[[3,4],[5,6]]
STOP	

Twee matrices vermenigvuldigen

Om de twee matrices M1 en M2, die u voor het voorgaande voorbeeld hebt gecreëerd, te vermenigvuldigen, dient u op de volgende toetsen te drukken:

$\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{M1}}$ $\boxed{\times}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$
 $\boxed{\text{M2}}$ $\boxed{\text{ENTER}}$

MODE	FUNCTION
Ans/2	[[3,4],[5,6]]
M1*M2	[[19,22],[43,50]]
STOP	

Om een matrix met een vector te vermenigvuldigen, dient u eerst de matrix in te voeren en daarna de vector. Het aantal elementen in de vector dienen gelijk te zijn aan het aantal kolommen in de matrix.

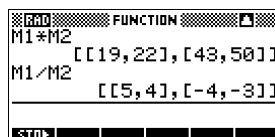
Door een vierkante matrix delen

Om een matrix of vector door een vierkante matrix te delen, dienen het aantal rijen van het deeltal (of het aantal elementen, als het een vector is) gelijk te zijn aan het aantal rijen in de deler.

Deze bewerking is geen wiskundige deling: het is een linker-vermenigvuldiging met de inverse van de deler. $M1/M2$ is equivalent met $M2^{-1} * M1$.

Om de twee matrices M1 en M2, die u voor het voorgaande voorbeeld hebt gecreëerd, te delen, druk op de volgende toetsen:

ALPHA M1 \div ALPHA
M2 ENTER



Een matrix omkeren

In HOME kunt u een *vierkante matrix* omkeren door de matrix (of zijn variabelennaam) in te typen en te drukken op $\text{SHIFT } x^{-1} \text{ ENTER}$. Of u kunt de INVERSE-opdracht van de matrix gebruiken. Voer in HOME $\text{INVERSE}(\text{matrixnaam})$ in en druk op ENTER .

Teken veranderen

In een matrix kunt u het teken van elk element veranderen door te drukken op $(-)$ voor de matrixnaam.

Systemen van lineaire vergelijkingen oplossen

Voorbeeld

Los het volgende lineaire systeem op:

$$\begin{aligned} 2x + 3y + 4z &= 5 \\ x + y - z &= 7 \\ 4x - y + 2z &= 1 \end{aligned}$$

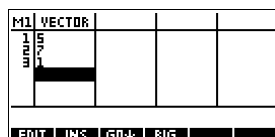
1. Open de Matrixcatalogus en creëer een vector.

$\text{SHIFT } \text{MATRIX}$
 $\text{NEW} \downarrow \text{ENTER}$



2. Creëer de vector van de constanten in het lineaire systeem.

5 ENTER 7 ENTER
1 ENTER



3. Ga terug naar de Matrixcatalogus.

[SHIFT] **MATRIX**

In dit voorbeeld wordt de vector die u hebt gemaakt, weergegeven als M1.

MATRIX CATALOG			EDIT
M1	3 REAL VECTOR	.03KB	
M2	1x1 REAL MATRIX	0KB	
M3	1x1 REAL MATRIX	0KB	
M4	1x1 REAL MATRIX	0KB	
M5	2x2 REAL MATRIX	.04KB	
EDIT NEW		SEND	RECV

4. Creëer een nieuwe matrix.

[▼] **NEW**

Selecteer Real matrix

[OK]

CREATE NEW			EDIT
M1			
M2	Real matrix	:B	
M3	Real vector	:B	
M4	Complex matrix	:B	
M5	Complex vector	:B	
		CANCEL	OK

5. Voer de vergelijgingscoëfficiënten in.

2 **[ENTER]** 3 **[ENTER]**

4 **[ENTER]** **[▼]**

1 **[ENTER]** 1 **[ENTER]**

[(-)] 1 **[ENTER]** 4 **[ENTER]**

[(-)] 1 **[ENTER]** 2 **[ENTER]**

M2	1	2	3	
1	2	3	4	
2	1	-1	-1	
3			2	
4				
EDIT INS GO+ BIG				

In dit voorbeeld wordt de matrix die u hebt gemaakt, weergegeven als M2.

6. Ga terug naar HOME en vul de berekening in om de constantenvector links- te vermenigvuldigen met de inverse van de coëfficiëntenmatrix.

[HOME] **[ALPHA]** M2

[SHIFT] x^{-1} **[x]**

[ALPHA] M1

[ENTER]

FUNCTION	
M2 ⁻¹ *M1	[2, 3, -2]
STOP	

Het resultaat is een vector van de oplossingen:

- $x = 2$
- $y = 3$
- $z = -2$


Een alternatieve methode is het gebruik van de RREF-functie. Zie "RREF" op pagina 13-13.

Matrixfuncties en -opdrachten

Over functies

- U kunt de functies in elk aplet of in HOME gebruiken. Zij bevinden zich in het MATH-menu onder de Matrixcategorie. U kunt ze in wiskundige uitdrukkingen gebruiken —eerst in HOME—en ook in programma's.
- Functies produceren en tonen altijd een resultaat. Zij wijzigen geen opgeslagen variabelen, zoals een matrixvariabele.
- Functies hebben argumenten die tussen haakjes worden gesloten en door komma's worden gescheiden. Bijvoorbeeld, `CROSS(vector1,vector2)`. De matrixinvoer kan een naam van een matrixvariabele zijn (zoals `M1`) of de eigenlijke matrixdata binnen de haakjes. Bijvoorbeeld `CROSS (M1 , [1 , 2])`.

Over opdrachten

Matrixopdrachten worden weergegeven in het CMDS-menu ( `CMDS`), in de matrixcategorie.

Zie "Programmeeropdrachten" op pagina 16-14 voor details over de matrixopdrachten die beschikbaar zijn voor gebruik bij het programmeren.

Functies verschillen van opdrachten, omdat u een functie in een uitdrukking kunt gebruiken. Opdrachten kunnen niet worden gebruikt in een uitdrukking.

Argumentconventies

- Voor *row#* of *column#* dient u het nummer van de rij (vanaf boven tellen, beginnend met 1), of het nummer van de kolom (van links tellen, beginnend met 1), op te geven.
- De *argument-matrix* kan naar een vector of naar een matrix verwijzen.

Matrixfuncties

COLNORM

Norm. kolom. Zoekt de maximumwaarde (in alle kolommen) van de sommen van de absolute waarden van alle elementen in een kolom.

`COLNORM(matrix)`

COND

Voorwaardenummer. Zoekt de 1-norm (kolomnorm) van een vierkante *matrix*.

`COND(matrix)`

CROSS

Vectorproduct van *vector1* met *vector2*.

`CROSS(vector1, vector2)`

DET

Determinant van een vierkante *matrix*.

`DET(matrix)`

DOT

Inwendig product van twee matrices, *matrix1* *matrix2*.

`DOT(matrix1, matrix2)`

EIGENVAL

Geeft de eigenwaarden in vectorvorm weer voor *matrix*.

`EIGENVAL(matrix)`

EIGENVV

Eigenvectoren en Eigenwaarden voor een vierkante *matrix*. Geeft een lijst van twee tabellen weer. De eerste bevat de eigenvectoren en de tweede bevat de eigenwaarden.

`EIGENVV(matrix)`

IDENMAT

Identiteitsmatrix. Creëert een vierkante matrix in dimensie *grootte* × *grootte* waarvan de diagonale elementen 1 zijn en de overige elementen nul zijn.

`IDENMAT(size)`

INVERSE

Bepaalt de inverse van een vierkante matrix (reëel of complex).

`INVERSE(matrix)`

LQ

LQ-Factorisatie. Factoriseert een $m \times n$ matrix in drie matrices:

`{{[$m \times n$ lowertrapezoidal]], [[$n \times n$ orthogonal]],
[[$m \times m$ permutation]]}`.

`LQ(matrix)`

LSQ

Kleinste kwadraten. Geeft de minimumnorm weer van de matrix met de kleinste kwadraten (of vector).

`LSQ(matrix1, matrix2)`

LU

LU Decompositie. Factoriseert een vierkante matrix in drie matrices:

`{{[[lowertriangular]], [[uppertriangular]], [[permutation]]}`
De *bovendriehoek* heeft enen in de diagonaal.

`LU(matrix)`

MAKEMAT

Matrix maken. Maakt een matrix van dimensie-rijen × kolommen, met gebruik van *uitdrukking* om elk element te berekenen. Als *uitdrukking* de variabelen I en J bevat, dan vervangt de berekening van elk element het huidige rijnummer door I en het huidige kolomnummer door J.

`MAKEMAT(uitdrukking, rijen, kolommen)`

Voorbeeld

`MAKEMAT(0, 3, 3)` retourneert een 3×3 nulmatrix,
`[[0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0]]`.

QR

QR-Factorisatie. Factoriseert een $m \times n$ matrix in drie matrices: `{{[[$m \times m$ orthogonal]], [[$m \times n$ uppertrapezoidal]], [[$n \times n$ permutation]]}`.

`QR(matrix)`

RANK	Rang van een rechthoekige <i>matrix</i> . $\text{RANK}(\text{matrix})$
ROWNORM	Rijnorm. Zoekt de maximumwaarde (bij alle rijen) voor de sommen van de absolute waarden van alle elementen in een rij. $\text{ROWNORM}(\text{matrix})$
RREF	Gereduceerde-Rij Echelonvorm. Wijzigt een rechthoekige <i>matrix</i> naar zijn gereduceerde-rij echelonvorm. $\text{RREF}(\text{matrix})$
SCHUR	Schur Decompositie. Factoriseert een vierkante <i>matrix</i> in twee matrices. Als <i>matrix</i> reëel is, dan is het resultaat $\{[\text{orthogonal}], [\text{upper-quasi triangular}]]\}$. Als <i>matrix</i> complex is, dan is het resultaat $\{[\text{unitary}], [\text{upper-triangular}]]\}$. $\text{SCHUR}(\text{matrix})$
SIZE	Afmetingen van <i>matrix</i> . Geretourneerd als een lijst : {rijen,kolommen}. $\text{SIZE}(\text{matrix})$
SPECNORM	Spectrale Norm van <i>matrix</i> . $\text{SPECNORM}(\text{matrix})$
SPECRAD	Spectrale Radius van een vierkante <i>matrix</i> . $\text{SPECRAD}(\text{matrix})$
SVD	Enkelvoudige Waarde Decompositie. Factoreert een $m \times n$ <i>matrix</i> in twee matrices en een vector: $\{[\text{m} \times \text{m square orthogonal}], [\text{n} \times \text{n square orthogonal}], [\text{real}]]\}$. $\text{SVD}(\text{matrix})$
SVL	Enkelvoudige waarden. Retourneert een vector met de enkelvoudige waarden van <i>matrix</i> . $\text{SVL}(\text{matrix})$

TRACE

Bepaalt de trace van een vierkante *matrix*. De trace is gelijk aan de som van de diagonale elementen. (Het is ook gelijk aan de som van de eigenwaarden.)

$\text{TRACE}(\text{matrix})$

TRN

Transponeert *matrix*. Voor een complexe matrix, zoekt TRN de toegevoegde transponering.

$\text{TRN}(\text{matrix})$

Voorbeelden

Identiteitsmatrix

U kunt een identiteitsmatrix creëren met de IDENMAT-functie. IDENMAT(2) creëert bijvoorbeeld de 2x2 identiteitsmatrix $\begin{bmatrix} 1,0 \\ 0,1 \end{bmatrix}$.

U kunt ook een identiteitsmatrix creëren met de MAKEMAT (*maak matrix*) -functie. Door MAKEMAT(I≠J,4,4) in te voeren wordt er bijvoorbeeld een 4×4 matrix gecreëerd die het cijfer 1 bevat voor alle elementen behalve nullen op de diagonaal. De logische operator \neq retourneert 0 wanneer I (het rijnummer) en J (het kolomnummer) gelijk zijn, en retourneert 1 als ze niet gelijk zijn.

Een Matrix Transponeren

De TRN-functie wisselt de rij-kolom en kolom-rij-elementen van een matrix om. Element 1,2 (rij 1, kolom 2) wordt bijvoorbeeld omgewisseld met element 2,1; element 2,3 wordt met element 3,2 omgewisseld, enzovoort.

Bijvoorbeeld, $\text{TRN}(\begin{bmatrix} 1,2 \\ 3,4 \end{bmatrix})$ creëert de matrix $\begin{bmatrix} 1,3 \\ 2,4 \end{bmatrix}$.

Gereduceerde-Rij Echelonvorm.

De volgende set vergelijkingen
$$\begin{aligned} x - 2y + 3z &= 14 \\ 2x + y - z &= -3 \\ 4x - 2y + 2z &= 14 \end{aligned}$$

kunt u als de aangevulde matrix schrijven
$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & 3 & 14 \\ 2 & 1 & -1 & -3 \\ 4 & -2 & 2 & 14 \end{array} \right]$$

die u dan kunt opslaan als een 3×4 reële matrix in elke willekeurige matrixvariabele. M1 wordt in dit voorbeeld gebruikt.



U kunt de RREF-functie gebruiken om deze in de gereduceerde-rij echelonvorm te veranderen, waarbij u het in elke willekeurige matrix-variabele kunt opslaan. M2 wordt in dit voorbeeld gebruikt.

De gereduceerde-rij echelonmatrix geeft de oplossing voor de lineaire vergelijking in de vierde kolom.

M2	1	2	3	4
1	1	0	0	1
2	0	1	0	-2
3	0	0	1	3
4	0	0	0	0
EDIT INS GO BIG				

Het voordeel van het gebruik van de RREF-functie is dat het ook met inconsistente matrices werkt die resulteren uit vergelijkingssystemen die geen oplossing (strijdig) of oneindig veel oplossingen (afhankelijk) hebben.

De volgende set vergelijkingen is afhankelijk en heeft dan ook een oneindig aantal oplossingen:

$$\begin{aligned}x + y - z &= 5 \\ 2x - y &= 7 \\ x - 2y + z &= 2\end{aligned}$$

De laatste rij nullen in de gereduceerde-rij echelonvorm van de aangevulde matrix geeft een inconsistentie aan.

M2	1	2	3	4
1	1	0	- .33333	4
2	0	1	- .66667	1
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
1				
EDIT INS GO BIG				

Lijsten

In HOME en in programma's kunt u lijstbewerkingen uitvoeren. Een lijst bestaat uit door komma's gescheiden reële of complexe getallen, uitdrukkingen of matrices, die allemaal tussen haakjes zijn geplaatst. Een lijst kan bijvoorbeeld een opeenvolging van reële nummers zoals $\{1, 2, 3\}$ bevatten. (Als de modus Decimal Mark (decimaalteken) is ingesteld op Comma, dan zijn de scheidingstekens punten.) Lijsten vertegenwoordigen een handige manier om verwante objecten te groeperen.

Er zijn tien lijstvariabelen beschikbaar, L0 tot en met L9 geheten. U kunt ze in HOME of in een programma voor berekeningen of uitdrukkingen gebruiken. U kunt de lijstnamen uit het VARS-menu halen, of gewoon hun namen vanaf het toetsenbord intypen.

In de Lijstcatalogus kunt u lijsten maken, bewerken, verwijderen, verzenden en ontvangen (**SHIFT** LIST). U kunt ook in HOME lijsten – met of zonder naam – maken en opslaan.

Lijsten maken

Lijstvariabelen zijn op gebied van gedrag identiek aan de kolommen C1..C0 in het Statistische aplet. U kunt een statistische kolom in een lijst opslaan (of omgekeerd) en elke lijstfunctie op de statistische kolommen, of de statistische functies op de lijstvariabelen gebruiken.

Maak een lijst in de Lijstcatalogus

1. Open de Lijstcatalogus.

SHIFT LIST.

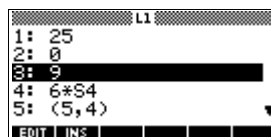


2. Markeer de lijstnaam die u aan de nieuwe lijst wilt toewijzen (L1, enz.) en druk op **EDIT** om de Lijsteditor weer te geven. **EDIT**



3. Vul de gewenste waarden in de lijst in en druk na elke waarde op **ENTER**.

Waarden kunnen reële of complexe getallen (of een uitdrukking) zijn. Als u een berekening invoert, wordt deze geëvalueerd en het resultaat wordt in de lijst ingevoegd.



4. Zodra u klaar bent, drukt u op **SHIFT LIST** om de Lijstcatalogus te zien, of drukt u op **HOME** om terug te keren naar HOME.

Toetsen lijstcatalogus

De toetsen voor de lijstcatalogus zijn:

Toets	Betekenis
EDIT	Opent de gemarkeerde lijst voor bewerking.
SEND	Verzendt de gemarkeerde lijst naar een andere hp 39g+ of een computer. Zie "Aplets verzenden en ontvangen" op pagina 17-5 voor meer informatie.
RECV	Ontvangt een lijst van een andere hp 39g+ of een computer. Zie "Aplets verzenden en ontvangen" op pagina 17-5 voor meer informatie.
DEL	Wist de gemarkeerde lijst.
SHIFT CLEAR	Wist alle lijsten.
SHIFT ▼ of ▲	Gaat naar het einde of het begin van de catalogus.

Lijstbewerkings-
toetsen

Als u op **EDIT** drukt om een lijst te creëren of te wijzigen, zijn de volgende toetsen beschikbaar:

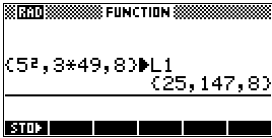
Toets	Betekenis
EDIT	Kopieert het gemarkeerde lijstitem in de bewerkingsregel.
INS	Voegt voor het gemarkeerde item een nieuwe waarde in.
DEL	Verwijdert het gemarkeerde item uit de lijst.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Wist alle elementen van de lijst.
SHIFT ▼ of ▲	Gaat naar het einde of het begin van de lijst.

Een lijst in
HOME maken

1. Voer de lijst in op de bewerkingsregel. Begin en beëindig de lijst met haakjes (**8** en **9** met shift) en scheid elk element met een komma.
2. Druk op **ENTER** om de lijst te evalueren en weer te geven.

Onmiddellijk nadat u in de lijst hebt getypt, kunt u deze in een variabele opslaan door te drukken op **STOP** *listname* **ENTER**. De namen van de lijstvariabelen zijn L0 tot en met L9.

Dit voorbeeld slaat de lijst {25,147,8} op in L1. *Opmerking: U kunt de laatste accolade weglaten bij het invoeren van een lijst.*



Lijsten weergeven en bewerken

Een lijst weergeven

- Markeer in de Lijstcatalogus de lijstnaam en druk op **EDIT**.
- Voer in HOME de naam van de lijst in en druk op **ENTER**.

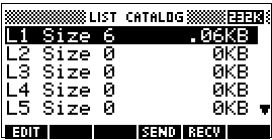
Eén element weergeven

Voer in HOME een *lijstnaam (element#)* in. Als L2 bijvoorbeeld {3,4,5,6} is, dan retourneert L2 (2) **ENTER**, 4.

Een lijst bewerken

1. Open de Lijstcatalogus.

SHIFT **LIST**.



2. Druk op **▲** of **▼** om de naam te markeren van de lijst die u wilt bewerken (L1, enz.) en druk op **EDIT** om de lijstinhoud weer te geven.

EDIT

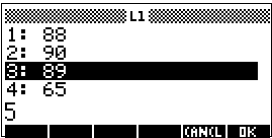


3. Druk op **▲** or **▼** om het element dat u wilt bewerken, te markeren. Bewerk in dit voorbeeld het derde element zodat het een waarde van 5 krijgt.

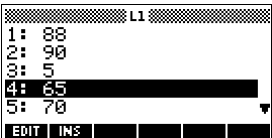
▼ **▼** **EDIT**

DEL **DEL**

5



4. Druk op **OK**.



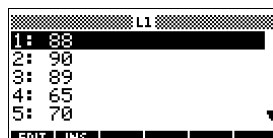
Een element in een lijst voegen

1. Open de Lijstcatalogus.

[SHIFT] LIST.

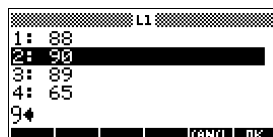


2. Druk op [▲] of [▼] om de naam van de lijst die u wilt bewerken (L1, enz.) te markeren en druk op [EDIT] om de lijstinhoud weer te geven.

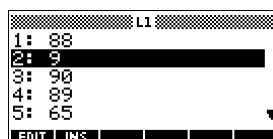


Nieuwe elementen worden ingevoegd boven de gemarkeerde plaats. In dit voorbeeld, wordt een element met de waarde van 9, tussen de eerste en tweede elementen in de lijst ingevoegd.

3. Druk op [▼] naar de invoegpositie, druk daarna op [INS] en druk op 9.



4. Druk op [OK].



Eén element opslaan

- In HOME, voert u waarde **STO** lijstnaam(element)in. Om bijvoorbeeld 148 op te slaan als het tweede element in L1, typ
- 148 **STO** L1 (2) [ENTER].

Lijsten verwijderen

Een lijst verwijderen

Markeer in de lijstcatalogus de lijstnaam en druk op **DEL**. U wordt gevraagd te bevestigen dat u de inhoud van de gemarkeerde lijstvariabele wilt wissen. Druk op **ENTER** om de inhoud te verwijderen.

Alle lijsten verwijderen

Druk in de Lijstcatalogus op **SHIFT CLEAR**.

Lijsten verzenden

U kunt lijsten verzenden naar rekenmachines of computers, zoals u dat ook kunt met aplets, programma's, matrices en opmerkingen.

1. Leg infraroodpoorten van de hp 39g+ - rekenmachines tegenover elkaar.
2. Open op beide rekenmachines de Lijstcatalogus.
3. Markeer de te verzenden lijst.
4. Druk op **SEND**.
5. Druk bij de ontvangende rekenmachine op **RECV**.

Lijstfuncties

In het MATH-menu kunt u de lijstfuncties vinden. U kunt ze in HOME en in programma's gebruiken.

U kunt de functienaam intypen of u kunt de naam van de functie kopiëren van de Lijstcategorie van het MATH-menu. Druk op **MATH** **L** (de letter L).

Hiermee wordt de

Lijstcategorie in de linkerkolom gemarkeerd. Druk op **▶** om de cursor naar de rechterkolom te verplaatsen, die de Lijstfuncties bevat. Selecteer een functie en druk op **OK**.



Lijstfuncties hebben de volgende syntax:

- Functies hebben argumenten die tussen haakjes worden gesloten en door komma's worden gescheiden. Voorbeeld:

CONCAT (L1, L2) . Een argument kan een naam van een lijstvariabele zijn (zoals L1) of de eigenlijke lijst. Bijvoorbeeld, REVERSE ({ 1, 2, 3 }) .

- Als het decimaalteken in Modi op Komma is ingesteld, worden er punten gebruikt om de argumenten te scheiden. Bijvoorbeeld, CONCAT (L1 . L2) .

Algemene operators zoals +, −, x en / kunnen lijsten als argumenten opnemen. Als er twee argumenten zijn en beide zijn lijsten, dan moeten deze lijsten dezelfde lengte hebben, aangezien de berekening de elementen paart. Als er twee argumenten zijn en één ervan is een reëel getal, dan paart de berekening het getal met elk element van de lijst.

Voorbeeld

$5 * \{1, 2, 3\}$ retourneert $\{5, 10, 15\}$.

Naast de algemene operators die nummers, matrices of lijsten als argumenten kunnen ontvangen, zijn er opdrachten die alleen op lijsten kunnen werken.

CONCAT

Koppelt twee lijsten in een nieuwe lijst.

CONCAT (list1, list2)

Voorbeeld

CONCAT ({ 1, 2, 3 } , { 4 }) retourneert { 1, 2, 3, 4 } .

ΔLIST

Creëert een nieuwe lijst die is samengesteld uit de eerste verschillen, dit zijn de de verschillen tussen de sequentiële elementen in *list1*. De nieuwe lijst heeft één element minder dan *list1*. De eerste verschillen voor $\{x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n\}$ zijn $\{x_2 - x_1 \ \dots \ x_n - x_{n-1}\}$.

ΔLIST (list1)

Voorbeeld

Sla in HOME {3,5,8,12,17,23} op in L5 en zoek daarna de eerste verschillen voor de lijst.

HOME SHIFT {3,5,8,
12,17,23 SHIFT }
STO ALPHA L5
ENTER

MODE	FUNCTION
(3,5,8,12,17,23)►L5	
{3,5,8,12,17,23}	
ΔLIST(L5)	
	{2,3,4,5,6}
STO►	

MATH L ►

Selecteer Δ LIST 

ALPHA L5 ENTER

MAKELIST

Berekent een opeenvolging van elementen voor een nieuwe lijst. Evalueert *uitdrukking* met *variabele* van *begin*- tot *eindwaarden*, genomen met *incrementele* stappen.

MAKELIST (*uitdrukking*, *variabele*, *begin*, *einde*, *increment*)

De MAKELIST-functie produceert een serie door automatisch een lijst te maken van de herhaalde evaluatie van een uitdrukking.

Voorbeeld

In HOME maakt u een serie kwadraten van 23 tot 27.

MATH L ► Selecteer

MAKELIST 

ALPHA A X^2

, ALPHA A , 23

, 27 , 1)

ENTER

FUNCTION	
MAKELIST(A ² ,A,23,27,1)	
{529,576,625,676,729}	
STO►	

ΠLIST

Berekent het product van alle elementen in de lijst.

ΠLIST (*lijst*)

Voorbeeld

ΠLIST ({2,3,4}) retourneert 24.

POS

Retourneert de positie van een element binnen een lijst. Het *element* kan een waarde, een variabele of een uitdrukking zijn. Als er meer dan één instantie is van het element, wordt de positie van het eerste voorkomen geretourneerd. Er wordt een waarde van 0 geretourneerd als het aangegeven element niet voorkomt.

`POS (lijst, element)`

Voorbeeld

`POS ({3, 7, 12, 19}, 12)` retourneert 3

REVERSE

Maakt een lijst door de volgorde van elementen in een lijst om te keren.

`REVERSE (lijst)`

SIZE

Berekent het aantal elementen in de lijst.

`SIZE (lijst)`

Werkt ook met matrices.

Σ LIST

Berekent de som van alle elementen in de lijst.

`Σ LIST (lijst)`

Voorbeeld

`Σ LIST ({2, 3, 4})` retourneert 9.

SORT (sorteren)

Sorteert elementen in stijgende volgorde.

`SORT (lijst)`

Statistische waarden zoeken voor lijstelementen

Om waarden zoals de gemiddelde, mediaan-, maximum- en minimumwaarden van de elementen in een lijst te vinden, gebruikt u het Statistische aplet.

Voorbeeld

In dit voorbeeld gebruiken we het Statistische aplet om de gemiddelde, mediaan-, maximum- en minimumwaarden van de elementen in de lijst, L1 te vinden.

1. Maak L1 met waarden 88, 90, 89, 65, 70, en 89.

SHIFT { 88 , 90 ,
89 , 65 , 70 , 89
SHIFT } STO
ALPHA L1

```

STATISTICS
{88,90,89,65,70,89}L1
STO

```

ENTER

```

STATISTICS
(88,90,89,65,70,89)*L1
(7744,8100,7921,4225,...
STO

```

2. In HOME slaat u L1 op in C1. U kunt daarna de lijstgegevens in de Numerieke weergave van het Statistische aplet zien.

ALPHA L1
STO ALPHA C1
ENTER

```

STATISTICS
(88,90,89,65,70,89)*L1
(7744,8100,7921,4225,...
L1 C1
(88,90,89,65,70,89)
STO

```

3. Start het Statistische aplet en selecteer de modus met één variabele (druk op **EDIT**, indien nodig, voor het weergeven van **LIST**).

APLET Selecteer
Statistics
START

n	C1	C2	C3	C4
1	88			
2	90			
3	89			
4	65			
5	70			
6	89			

88

EDIT INS SORT BIG LVARS STATS

Opmerking: Uw
lijstwaarden bevinden zich nu in kolom 1 (C1).

4. Definieer in de Symbolische weergave, H1 (bijvoorbeeld) als C1 (steekproef) en 1 (frequentie).

SYMB

```

STATISTICS SYMBOLIC VIEW
H1: C1 1
H2: 1
H3: 1
H4: 1
ENTER SAMPLE
EDIT CHK C SHOW EVAL

```

5. Ga naar de Numerieke weergave om berekende statistieken weer te geven.

NUM 

1-VAR	H1		
N	6		
TOTΣ	441		
MEANΣ	81.83333		
PMANΣ	108.1389		
SVARΣ	126.1667		
PSDEV	10.25379		
Σ			
			OK

Zie "Eén variabele" op pagina 8-15 voor de betekenis van elke berekende statistiek.

Opmerkingen en schetsen

Inleiding

De hp 39g+ heeft tekst- en beeldeditors voor het invoeren van opmerkingen en schetsen.

- Elk aplet heeft zijn eigen onafhankelijke **Opmerkingenweergave** en **Schetsweergave**. De opmerkingen en schetsen die u in deze weergaven maakt, zijn gekoppeld aan het aplet. Als u het aplet opslaat, of naar een andere rekenmachine verzendt, worden de opmerkingen en schetsen ook opgeslagen of verzonden.
- Het **Kladbok** is een verzameling opmerkingen, onafhankelijk van alle aplets. Deze opmerkingen kunnen ook naar een andere rekenmachine worden verzonden via de KladbokCatalogus.

Aplet Opmerkingenweergave

U kunt aan een aplet ook tekst toevoegen in zijn Opmerkingenweergave.

Een opmerking in Opmerkingenweergave schrijven

1. Druk in een aplet op **[SHIFT] NOTE** voor de Opmerkingenweergave.
2. Gebruik de bewerkingstoetsen voor de opmerkingen, zoals deze in de tabel van de volgende paragraaf worden getoond.
3. Stel de Alfavergrendeling (**A...Z**) in om snel letters te kunnen invoeren. Voor de Alfavergrendeling van *kleine letters*, drukt u op **[SHIFT] a...z**.
4. Terwijl de Alfavergrendeling aan is:
 - Om een hoofdletter in te voeren terwijl u op kleine letters bent ingesteld, of andersom, drukt u op **[SHIFT] letter**.

- Om een teken te typen dat geen letter is (zoals 5 of [), drukt u eerst op **ALPHA** . (Hierdoor zet u de Alfavergrendeling voor één teken uit.)

Uw werk wordt automatisch opgeslagen. Druk op elke willekeurige weergavetoets (**NUM** , **SYMB** , **PLOT** , **VIEWS**) of **HOME** om de opmerkingenweergave te verlaten.

Bewerkingstoetsen Opmerkingen

Toets	Betekenis
SPACE	Spatietoets voor tekstinvoer.
PAGE	Geeft bij een opmerking van meerdere pagina's de volgende pagina weer.
A...Z SHIFT A...Z	Alfavergrendeling voor letterinvoer. Onderkast alfavergrendeling voor letterinvoer.
BACK	Brengt cursor een spatie terug en verwijdert een teken.
DEL	Verwijdert huidig teken.
ENTER	Beginnt een nieuwe regel.
SHIFT CLEAR	Wist de gehele opmerking.
VARS	Menu om namen en inhoud van variabelen in te voeren.
MATH	Menu om wiskundige bewerkingen en constanten in te voeren.
SHIFT CMDS	Menu om programmaopdrachten in te voeren.
SHIFT CHARS	Geeft speciale tekens weer. Om er één te typen, markeert u het en drukt u op OK . Om een teken te kopiëren zonder het CHARS-scherm te sluiten, drukt u op ECHO .

Aplet schetsweergave






U kunt aan een aplet afbeeldingen toevoegen in zijn Schetsweergave (**SHIFT** *SKETCH*). Uw werk wordt automatisch met het aplet opgeslagen. Druk op elke andere weergavetoets of op **HOME** om de Schetsweergave te verlaten

Schetstoetsen




Toets	Betekenis
STOP	Slaat het aangegeven gedeelte van de huidige schets op naar een grafische variabele (G1 tot G0).
NEW	Voegt een nieuwe, lege pagina toe aan de huidige schetsset.
PAGE	Geeft de volgende schets in de schetsset weer. Wordt geanimeerd wanneer de toets ingedrukt blijft.
TEXT	Opent de bewerkingsregel om een tekstlabel te typen.
DRAW	Geeft de labels van de menu-toetsen voor het tekenen weer.
DEL	Wist de huidige schets.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Wist de gehele schetsset.
-	Schakelt de labels van de menuknoppen in en uit. Als de labels van de menu-toetsen verborgen zijn, toont - of elke andere menu-toets, opnieuw de labels van de menu-toetsen.

Een regel tekenen.




1. Druk in een aplet op **SHIFT** *SKETCH* voor de Schetsweergave.
2. Druk in de schetsweergave op **DRAW** en verplaats de cursor naar de plaats waar u de regel wilt starten
3. Druk op **LINE**. Dit zet het lijntekenen aan.

4. Beweeg de cursor in een willekeurige richting naar het eindpunt van de lijn door te drukken op de toetsen , ,  of .
5. Druk op  om de lijn te voltooien.

Een vak tekenen.

1. Druk in de Schetsweergave op  en verplaats de cursor naar de plaats waar u een hoek van het vak wilt hebben.
2. Druk op .
3. Beweeg de cursor om de tegenoverliggende hoek van het vak te markeren. U kunt de afmeting van het vak bijstellen door de cursor te verplaatsen.
4. Druk op  om het vak te voltooien.

Een cirkel tekenen

1. Druk in de Schetsweergave op  en verplaats de cursor naar de plaats waar u het middelpunt van de cirkel wilt hebben.
2. Druk op . Dit zet het cirkeltekenen aan.
3. Beweeg de cursor over de afstand van de radius.
4. Druk op  om de cirkel te tekenen.

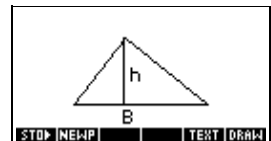
DRAW-toetsen

Toets	Betekenis
	Rasterpunt aan. Zet pixels aan terwijl de cursor beweegt.
	Rasterpunt uit. Zet pixels uit terwijl de cursor beweegt.
	Tekent een lijn vanaf de startpositie van de cursor tot de huidige positie van de cursor. Druk op  als u dit hebt gedaan. U kunt vanuit elke hoek een lijn tekenen.
	Tekent een vak vanaf de startpositie van de cursor tot de huidige positie van de cursor. Druk op  als u dit hebt gedaan.

Toets	Betekenis
CIRCLE	Tekent een cirkel waarbij de startpositie van de cursor het middelpunt is. De radius is de afstand tussen de start- en eindpositie van de cursor. Druk op OK om de cirkel te tekenen.

Om delen van een schets te labelen

1. Druk op **TEXT** en typ de tekst in de bewerkingsregel.
Om de alfa-shift te vergrendelen, drukt u op **A...Z** (voor hoofdletters) of **SHIFT A...Z** (voor kleine letters).
Om het label met een kleinere tekengrootte te maken, zet u **BIG** uit voordat u drukt op **A...Z**. (**BIG** schakelt om tussen kleine en grote tekengroottes). De kleinere tekengrootte kan geen kleine letters weergeven.
2. Druk op **OK**.
3. Plaats het label waar u het wilt hebben door te drukken op de **▲**, **▼**, **▶**, **◀** toetsen.
4. Druk weer op **OK** om het label aan te hechten.
5. Druk op **DRAW** om met het tekenen verder te gaan, of druk op **HOME** om de Schetsweergave te verlaten.



Een set van schetsen maken

U kunt een set maken die maximaal tien schetsen kan bevatten. Dit laat eenvoudige animatie toe.

- Nadat u een schets hebt gemaakt, drukt u op **NEWP** om een nieuwe lege pagina toe te voegen. U kunt nu een nieuwe schets maken, die een deel wordt van de huidige set schetsen.
- Om de volgende schets in een bestaande set te bekijken, druk op **PAGEW**. Houd **PAGEW** ingedrukt voor animatie.
- Om de huidige pagina in de huidige schetsserie te verwijderen, drukt u op **DEL**.

In een grafische variabele opslaan

U kunt een deel van een schets definiëren binnen een vak en deze tekening daarna in een grafische variabele opslaan.

1. Geef in de Schetsweergave de schets weer die u wilt kopiëren (opslaan in een variabele).
2. Druk op **STOP**.
3. Markeer de naam van de variabele die u wilt gebruiken en druk op **OK**.
4. Teken een vak rond het deel dat u wilt kopiëren: verplaats de cursor naar één hoek, druk op **OK**, verplaats vervolgens de cursor naar de tegenoverliggende hoek en druk op **OK**.

Een grafische variabele importeren

U kunt de inhoud van een grafische variabele kopiëren in de Schetsweergave van een aplet.

1. Open de Schetsweergave van het aplet (**SHIFT** **SKETCH**). De tekening zal hier worden gekopieerd.
2. Druk op **VAR**, **HOME**.
3. Markeer **Graphic**, druk op **▶** en markeer de naam van de variabele (**G1**, enz.).
4. Druk op **VALUE OK** om de inhoud van de grafische variabele opnieuw op te roepen.
5. Verplaats het vak naar de plaats waar u de grafische weergave wilt kopiëren en druk op **OK**.

Het kladblok

Afhankelijk van het beschikbare geheugen, kunt u zoveel opmerkingen als u wilt opslaan in het Kladblok(**SHIFT** **NOTEPAD**). Deze opmerkingen zijn onafhankelijk van elk aplet. De catalogus van het kladblok geeft een lijst weer van de bestaande gegevens volgens naam. *Deze bevat geen opmerkingen die in de Opmerkingenweergave van een aplet zijn gemaakt, maar ze kunnen geïmporteerd worden. Zie "Een opmerking importeren" op pagina 15-8.*

Een opmerking in
het Kladblok
maken

1. De catalogus van het kladblok weergeven.

[SHIFT] **NOTEPAD**



2. Creëer een nieuwe opmerking.

NEW



3. Een naam invoeren voor uw opmerking.

F...Z MYNOTE **OK**



4. Schrijf uw opmerking.
Zie “Bewerkingstoetsen Opmerkingen” op pagina 15-2 voor meer informatie betreffende het invoeren en bewerken van opmerkingen.



5. Als u klaar bent, drukt u op **[HOME]** of een aplettoets om het Kladblok te verlaten. Uw werk wordt automatisch opgeslagen.

Toetsen Kladblokcatalogus

Toets	Betekenis
EDIT	Opent de geselecteerde opmerking voor bewerking.
NEW	Begint een nieuwe opmerking en vraagt naar een naam.
SEND	Verzendt de geselecteerde opmerking naar een andere hp 39g+ of een computer.

Toets	Betekenis (Vervolg)
RECU	Ontvangt een opmerking die door een andere hp 39g+ of computer werd verzonden.
DEL	Verwijdert de geselecteerde opmerking.
SHIFT CLEAR	Verwijdert alle opmerkingen uit de catalogus.

Een opmerking importeren

U kunt vanuit het kladblok (Notepad) een opmerking importeren in de Opmerkingenweergave van het aplet, of omgekeerd. Stel dat u een opmerking met de naam "Taken" vanuit het kladblok wilt kopiëren naar de weergave Functieopmerking wilt kopiëren:

1. Geef in het Functie-aplet de Opmerkingenweergave weer (**SHIFT NOTE**).
2. Druk op **VAR** **HOME**, markeer Notepad in de linkerkolom en markeer dan de naam "Taken" in de rechterkolom.
3. Druk op **VALUE OK** om de inhoud van "Taken" naar de weergave Functieopmerking te kopiëren.

*Opmerking: Om de naam opnieuw op te roepen in plaats van de inhoud, drukt u op **HOME** in plaats van op **VALUE**.*

Stel dat u het Opmerkingenbeeld van het huidige aplet wilt kopiëren in de opmerking Taken, in het Kladblok.

1. Open in het Kladblok (**SHIFT NOTEPAD**), de opmerking "Taken".
2. Druk op **VAR** **HPLET**, markeer Note in de linkerkolom, druk daarna op **►** en markeer NoteText in de rechterkolom.
3. Druk op **VALUE OK** om de inhoud van de Opmerkingenweergave in de opmerking "Taken" opnieuw op te roepen.

Programmeren

Inleiding

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe u met de hp 39g+ kunt programmeren. In dit hoofdstuk leert u over:

- het gebruik van de Programmacatalogus om programma's te maken en te bewerken.
- programmeeropdrachten
- variabelen opslaan en herstellen in programma's
- programmeervariabelen.

TIP

Meer informatie betreffende het programmeren, inclusief voorbeelden en speciale hulpmiddelen, vindt u op de website van de rekenmachines van HP.

<http://www.hp.com/calculators>

De Inhoud van een Programma

Een hp 39g+ -programma bevat een reeks getallen, wiskundige uitdrukkingen en opdrachten die automatisch worden uitgevoerd om een taak uit te voeren.

Deze items worden door een dubbelepunt gescheiden (:). Bij opdrachten die meerdere argumenten hebben, worden deze argumenten gescheiden door een puntkomma (;). Bijvoorbeeld,

PIXON *xposition ; yposition :*

Gestructureerd programmeren

Binnen een programma kunt u gebruik maken van vertakkingstructuren die de uitvoeringsstroom besturen. U kunt het gestructureerd programmeren in uw voordeel benutten, door bouwsteenprogramma's te creëren. Elk bouwsteenprogramma is zelfstandig en u kunt het vanuit andere programma's oproepen. *Opmerking: Als een programma een spatie in de titel heeft, dient u aanhalingstekens eromheen te plaatsen als u het programma wilt uitvoeren.*

Voorbeeld

```
RUN GETVALUE: RUN CALCULATE: RUN  
"SHOW ANSWER":
```

Dit programma wordt in drie hoofdtaken ingedeeld, waarbij elk een apart programma is. Binnen elk programma kan de taak eenvoudig zijn, of het programma kan verder in andere programma's worden gedeeld die kleinere taken uitvoeren.

Programmacatalogus

De programmacatalogus is waar u programma's creëert, bewerkt, verwijdert, verzendt, ontvangt of uitvoert. Deze paragraaf beschrijft hoe u

- de Programmacatalogus opent
- een nieuw programma creëert
- opdrachten vanuit het programma-opdrachtenmenu invoert
- functies vanuit het MATH-menu invoert
- een programma bewerkt
- een programma uitvoert en foutvrij maakt (debug)
- een programma stopt
- een programma kopieert
- een programma verzendt en ontvangt
- een programma of de inhoud ervan wist
- een aplet aanpast.

Programma-catalogus openen

1. Druk op **[SHIFT]** *PROGM.*


De Programmacatalogus geeft een lijst weer van programmanamen. De Programmacatalogus bevat een ingebouwde ingang met de naam *Editline*.

Editline bevat de laatste uitdrukking die u vanaf de bewerkingsregel in HOME hebt ingevoerd, of de laatste data die u in een invoerformulier hebt ingevoerd. (Als u vanuit HOME op **[ENTER]** drukt zonder enige data in te voeren, voert de hp 39g+ de inhoud van *Editline* uit.)

Neem een paar minuten de tijd, voordat u met programma's begint te werken, om de menu-toetsen van de programmacatalogus beter te leren kennen. U kunt elk van de volgende toetsen gebruiken (zowel menu als toetsenbord) om taken in de Programmacatalogus uit te voeren.

Toetsen Programmacatalogus

De toetsen van de programmacatalogus zijn:

Toets	Betekenis
EDIT	Opent het gemarkeerde programma voor bewerking.
NEW	Vraagt naar een nieuwe programmaam, en opent daarna een leeg programma.
SEND	Verzendt het gemarkeerde programma naar een andere hp 39g+ of een schijfstation.
RECV	Ontvangt het gemarkeerde programma van een andere hp 39g+ of een schijfstation.
RUN	Voert het gemarkeerde programma uit.
SHIFT  of 	Gaat naar het einde of het begin van de Programmacatalogus.
DEL	Verwijdert het gemarkeerde programma.
SHIFT <i>CLEAR</i>	Verwijdert alle programma's in de programmacatalogus.

Programma's creëren en bewerken

Een nieuw programma creëren

1. Druk op **[SHIFT] PROGRAM** om de Programmacatalogus te openen
2. Druk op **[NEW]**.

De hp 39g+ vraagt u naar een naam.



Een programmaam kan speciale tekens, zoals een spatie bevatten. Als u echter speciale tekens gebruikt en het programma uitvoert door het in HOME te typen, dient u de programmaam tussen dubbele aanhalingstekens te plaatsen (" "). Gebruik niet het teken " in uw programmaam.

3. Typ uw programmaam in en druk op **[OK]**.

Wanneer u op **[OK]** drukt, wordt de Programma-editor geopend.



4. Ga in uw programma. Als u dit hebt gedaan, kunt u elke andere activiteit beginnen. Uw werk wordt automatisch opgeslagen.




Opdrachten invoeren

Totdat u met de hp 39g+ -opdrachten bekend bent, is de gemakkelijkste manier om opdrachten in te voeren, ze vanuit het Opdrachtenmenu in de Programma-editor te selecteren. U kunt ook opdrachten intypen met behulp van letters.

1. Druk vanuit de Programma-editor op **[SHIFT] CMDS** om het menu Programmaopdrachten te openen.

[SHIFT] CMDS




2. Gebruik links  of  om een opdrachtencategorie te markeren en druk daarna op  om toegang te krijgen tot de opdrachten in de categorie. Selecteer de gewenste opdracht.




3. Druk op  om de opdracht in de programma-editor te plakken.



Een programma bewerken

1. Druk op  **PROGRAM** om de Programmacatalogus te openen.





















2. Gebruik de pijltoetsen om het te bewerken programma te markeren en druk op . De hp 39g+ opent de Programma-editor. De naam van uw programma wordt weergegeven in de titelbalk op het scherm. U kunt de volgende toetsen gebruiken om uw programma te bewerken.

Bewerkings-toetsen

De bewerkingstoetsen zijn:

Toets	Betekenis
	Voegt het  -teken in op het bewerkingspunt.
	Voegt spatie in de tekst in.

Toets	Betekenis (Vervolg)
	Geeft de vorige pagina van het programma weer.
	Geeft de volgende pagina van het programma weer.
 	Gaat één regel omhoog of omlaag.
 	Gaat één teken naar rechts of naar links.
	Alfavergrendeling voor letterinvoer. Druk op  A...Z om de kleine letterkast te vergrendelen.
	Brengt cursor een spatie terug en verwijdert een teken.
	Verwijdert huidig teken.
	Begint een nieuwe regel.
 <i>CLEAR</i>	Wist het gehele programma.
	Geeft menu's weer voor het selecteren van namen van variabelen, inhoud van variabelen, wiskundige functies en programmaconstanten.
	
 <i>CMDS</i>	Geeft menu's weer om programmaopdrachten te selecteren.
 <i>CHARS</i>	Geeft alle tekens weer. Om er één te typen, markeert u het en drukt u op  . Om meerdere tekens in een rij in te voeren, gebruikt u de  -menutoets terwijl u in het <i>CHARS</i> menu bent.

Programma's gebruiken

Een programma uitvoeren

Vanuit HOME typt u `RUN programmaam`.
of

Markeer vanuit de programmacatalogus het programma dat u wilt uitvoeren en druk op **RUN**.

Ongeacht waar u het programma start, worden alle programma's vanuit HOME uitgevoerd. Wat u ziet zal iets verschillend zijn, afhankelijk van waar u het programma hebt gestart. Als u het programma vanuit HOME start, geeft de hp 39g+ de inhoud van Ans (Homevariabele met laatste resultaat) weer, zodra het programma klaar is. Als u het programma vanuit de Programmacatalogus start, brengt de hp 39g+ u terug naar de Programmacatalogus wanneer het programma eindigt.

Een programma debuggen

Als u een programma uitvoert dat fouten bevat, zal het programma stoppen en krijgt u een foutbericht te zien.



Om het programma te debuggen:

1. Druk op **YES** om het programma te bewerken.
De invoercursor verschijnt in het programma, op het punt waar de fout zich heeft voorgedaan.
2. Bewerk het programma om de fout te herstellen.
3. Voer het programma uit.
4. Herhaal het proces tot u alle fouten hebt hersteld.

Een programma stoppen

U kunt het uitvoeren van een programma op elk ogenblik stoppen door te drukken op **CANCEL** (de **ON** toets).

Opmerking: Het kan zijn dat u deze een paar keer moet indrukken.

Een programma kopiëren

U kunt de volgende procedure gebruiken als u een kopie wilt maken van uw werk, voordat u het bewerkt - of als u een programma als sjabloon voor een ander wilt gebruiken.

1. Druk op **[SHIFT] PROGRAM** om de Programmacatalogus te openen.
2. Druk op **[NEW]**.
3. Typ een nieuwe bestandsnaam en kies daarna voor **[OK]**.

De Programma-editor opent met een nieuw programma.

4. Druk op **[VARS]** om het variabelenmenu te openen.
5. Druk op **[7]** om snel naar Programmeren te rollen.
6. Druk op **[▶]** en markeer het programma dat u wilt kopiëren.
7. Druk op **[WRITE]** en druk daarna op **[OK]**.

De inhoud van het gemarkeerde programma wordt gekopieerd in het huidige programma, op de cursorlocatie.

TIP

Als u een programmeerroutine vaak gebruikt, kunt u de routine onder een andere programmanaam opslaan en daarna de bovenstaande methode gebruiken om deze in uw programma's te kopiëren.

Een programma verzenden

U kunt programma's verzenden naar en ontvangen van andere rekenmachines, net zoals u dat kunt met aplets, matrices, lijsten en opmerkingen.

Open de Programmacatalogus op beide rekenmachines, nadat u de infraroodpoorten van de rekenmachines hebt uitgelijnd. Markeer het te verzenden programma en druk op **[SEND]** bij de verzendende rekenmachine en op **[RECV]** bij de ontvangende rekenmachine.

U kunt programma's ook verzenden naar en ontvangen van een extern opslagapparaat (aplet-schijfstation of computer). Dit gebeurt via een kabelverbinding en vereist een aplet-schijfstation of speciale software op een computer (zoals een Connectivity Kit).

Een programma verwijderen

Om een programma te verwijderen:

1. Druk op **[SHIFT] PROGRAM** om de Programmacatalogus te openen.
2. Markeer een programma dat u wilt verwijderen, en druk vervolgens op **[DEL]**.

Alle programma's verwijderen

U kunt alle programma's gelijktijdig verwijderen.

1. Druk in de Programmacatalogus op **[SHIFT] CLEAR**.
2. Druk op **[YES]**.

De inhoud van een programma verwijderen

U kunt de inhoud van een programma wissen, zonder de programmanaam te verwijderen.

1. Druk op **[SHIFT] PROGRAM** om de Programmacatalogus te openen.
2. Markeer een programma en druk op **[EDIT]**.
3. Druk op **[SHIFT] CLEAR**, en druk op **[YES]**.
4. De inhoud van het programma wordt gewist, maar de programmanaam blijft bestaan.

Een aplet aanpassen

U kunt een aplet aanpassen en een set programma's ontwikkelen die met het aplet zullen werken.

Gebruik de opdracht SETVIEWS om een aangepast VIEWS-menu te maken, dat speciaal geschreven programma's met het nieuwe aplet verbindt.

Een nuttige methode om een aplet aan te passen, wordt hieronder weergegeven:

1. Bepaal welk ingebouwde aplet u wilt aanpassen. U kunt bijvoorbeeld het Functie-aplet of het Statistische aplet aanpassen. Het aangepaste aplet krijgt alle eigenschappen van het ingebouwde aplet. Sla het aangepaste aplet op met een unieke naam.
2. Pas de nieuwe aplet aan als dit nodig is, door bijvoorbeeld assen of hoekafmetingen vooraf in te stellen.

3. Ontwikkel het programma om met uw aangepast aplet te werken. Als u de programma's van het aplet ontwikkelt, moet u de standaard benamingsnormen van het aplet gebruiken. Hierdoor kunt de programma's in de Programmacatalogus volgen die bij elk aplet behoren. Zie "Naamgevingprocedure voor aplets" op pagina 16-10.
4. Ontwikkel een programma dat de opdracht SETVIEWS gebruikt om het VIEWS-menu van het aplet te wijzigen. De menu-opties bieden koppelingen naar verwante programma's. U kunt elk ander programma dat u met het aplet wilt versturen, aangeven. Zie "SETVIEWS" op pagina 16-15 voor informatie over de opdracht.
5. Zorg dat u het aangepaste aplet selecteert en voer het programma voor de menuconfiguratie uit om het VIEWS-menu van het aplet te configureren.
6. Test het aangepaste aplet en debug de verwante programma's. (Raadpleeg "Een programma debuggen" op pagina 16-7).

Naamgevingprocedure voor aplets

Om gebruikers te helpen om de ontwikkeling van de aplets en verwante programma's te volgen, gebruikt u de volgende naamgevingprocedure bij het opmaken van een apletprogramma.

- Begin alle programmanamen met een afkorting van de apletnaam. In dit voorbeeld zullen we APL gebruiken.
- Geef programma's een naam die door menu-invoeren in het menu VIEWS worden opgeroepen na het invoeren. Bijvoorbeeld:
 - APL.ME1 voor het programma dat door menuoptie 1 wordt opgeroepen.
 - APL.ME2 voor het programma dat door menuoptie 2 wordt opgeroepen.
- Benoem het programma dat de nieuwe menuoptie VIEWS configureert APL.SV. SV staat hier voor SETVIEWS.

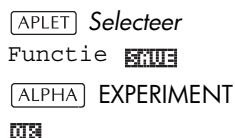
Een aangepast aplet met de naam "Differentiatie" kan bijvoorbeeld programma's met de naam DIFF.ME1, DIFF.ME2 en DIFF.SV oproepen.

Voorbeeld

Dit voorbeeld-aplet is ontworpen om het proces van het aanpassen van een aplet te illustreren. Het nieuwe aplet is op het Functie-aplet gebaseerd. *Opmerking: Dit aplet is niet voor serieus gebruik bedoeld, maar alleen om het proces te illustreren.*

Het aplet opslaan

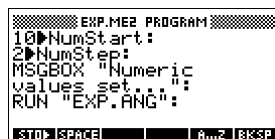
1. Open het Functie-aplet en sla het op als "EXPERIMENT". Het nieuwe aplet verschijnt in de apletbibliotheek.



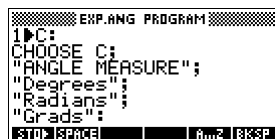
2. Creëer een programma met de naam EXP.ME1 met inhoud zoals weergegeven. Dit programma configureert de curvebereiken en voert dan een programma uit waarmee u het hoekformaat kunt instellen.



3. Creëer een programma met de naam EXP.ME2 met inhoud, zoals weergegeven. Dit programma stelt de numerieke weergaveopties in voor het aplet en voert het programma uit dat u kunt gebruiken om de hoekmodus te configureren.



4. Creëer een programma met de naam EXP.ANG dat wordt opgeroepen door de twee voorgaande programma's.



5. Creëer een programma met de naam EXP.S dat wordt uitgevoerd wanneer u het aplet start, zoals weergegeven. Dit programma stelt de hoekmodus in op graden en stelt de eerste functie in die het aplet grafisch weergeeft.

```
EXP.S PROGRAM
1 Angle:
X2-2 F1(X):
CHECK 1:

STOP SPACE Am2 BKSP
```

De programma's van de menuoptie setviews configureren

In deze paragraaf zullen we beginnen met het configureren van het menu VIEWS door de SETVIEWS-opdracht te gebruiken. Daarna creëren we de "hulp"-programma's die door het menu VIEWS worden opgeroepen en het eigenlijke werk zullen uitvoeren.

6. Open de Programmacatalogus en creëer een programma met de naam "EXP.SV". Neem de volgende code op in het programma.

Elke invoerregel na de opdracht SETVIEWS is een trio dat bestaat uit een tekstregel van het VIEWS-menu (een spatie geeft geen aan),

```
EXP.SV PROGRAM
"Entry1"; "EXP.ME1"; "My
Entry2"; "EXP.ME2"; 3; "
"; "EXP.SV"; 0; "
"; "EXP.ANG"; 0; "START";
"EXP.S"; 7;

STOP SPACE Am2 BKSP
```

een programmanaam en een cijfer dat bepaalt naar welke weergave moet geschakeld worden nadat het programma klaar is. Alle programma's die hier worden weergegeven, worden met een aplet verzonden, zodra het aplet zelf wordt verzonden.

```
SETVIEWS " "; " "; 18;
```

Stelt de eerste menuoptie in op "Automatisch schalen". Dit is de vierde standaard menuoptie van de Functie-apletweergave en de 18 "Automatisch schalen" bepaalt dat deze in het nieuwe menu moet worden opgenomen. De lege aanhalingstekens zorgen ervoor dat de oude naam van "Automatisch schalen" in het nieuwe menu verschijnt. Zie "SETVIEWS" op pagina 16-15.

```
"My Entry1"; "EXP.ME1"; 1;
```

Stelt de tweede menuoptie in. Deze optie voert het programma EXP.ME1 uit en gaat daarna terug naar weergave 1, Curveweergave.

```
"My Entry2"; "EXP.ME2"; 3;
```

Stelt de derde menuoptie in. Deze optie voert het programma EXP.ME2 uit en gaat daarna terug naar weergave 3, Numerieke weergave.

```
" "; "EXP.SV"; 0;
```

Deze regel geeft aan dat het programma om het Beeldmenu (dit programma) in te stellen, met het aplet wordt verstuurd. Het spatieteken tussen de eerste set aanhalingstekens in het trio, geeft aan dat er voor de invoer geen menuoptie zal verschijnen. U hoeft dit programma niet met het aplet te verzenden, maar het laat de gebruikers toe het apletmenu te wijzigen indien ze dat willen.

```
" "; "EXP.ANG"; 0;
```

Het programma EXP.ANG is een kleine routine die door andere programma's die het aplet gebruiken, wordt opgeroepen. Deze invoer geeft aan dat het programma EXP.ANG wordt verzonden wanneer het aplet wordt verzonden, maar de spatie in de eerste aanhalingstekens zorgt ervoor dat er op het menu geen invoer verschijnt.

```
"START"; "EXP.S"; 7;
```

Dit bepaalt de menuoptie Start. Het programma dat aan deze invoer is gekoppeld, EXP.S, wordt automatisch uitgevoerd wanneer u het aplet start. Omdat deze menuoptie weergave 7 aangeeft, wordt het menu 7VIEWS geopend wanneer u het aplet start.

U hoeft dit programma maar één keer uit te voeren om het VIEWS-menu van uw aplet te configureren. Zodra het VIEWS-menu van het aplet is geconfigureerd, blijft het zoals het is, tot u SETVIEWS nogmaals uitvoert.

U hoeft dit programma niet op te nemen om uw aplet te laten werken, maar het is nuttig om aan te geven dat het programma aan het aplet is gekoppeld en verzonden wordt zodra het aplet wordt verzonden.

7. Ga terug naar de programmacatalogus. De programma's die u hebt gecreëerd dienen als volgt te verschijnen:

PROGRAM CATALOG	
EXP.SV	.11KB
EXP.S	.07KB
EXP.ANG	.15KB
EXP.ME2	.12KB
EXP.ME1	.13KB

8. U moet nu op **RUN** drukken om het programma EXP.SV uit te voeren zodat de opdracht SETVIEWS wordt uitgevoerd en het gewijzigde VIEWS-menu gecreëerd wordt. Controleer of de naam van het nieuwe aplet gemarkeerd is in de aplet-weergave.
9. U kunt nu naar de apletbibliotheek terugkeren en op **SET** drukken om uw nieuw aplet te activeren.

Programmeeropdrachten

Deze paragraaf beschrijft de opdrachten voor het programmeren met hp 39g+. U kunt deze opdrachten in uw programma invoeren door ze te typen of door ze te gebruiken vanuit het Opdrachtenmenu.

Aplet-opdrachten

CHECK

Vinkt (selecteert) de overeenstemmende functie in het huidige aplet aan. Check 3 vinkt bijvoorbeeld F3 aan als het huidige aplet een Functie-aplet is. Er zou dan een markeringssteken verschijnen naast de F3 in de Symbolische weergave. F3 zou in de Curveweergave grafisch worden weergegeven en in de Numerieke weergave geëvalueerd.

CHECK n:

SELECTEER

Selecteert het genoemde aplet en maakt het tot het huidige aplet. *Opmerking: Aanhalingstekens zijn nodig als de naam spaties of andere speciale tekens bevat.*

`SELECT apletname:`

SETVIEWS

De opdracht SETVIEWS wordt gebruikt om invoeren in het menu VIEWS te definiëren voor aplets die u aanpast. Zie "Een aplet aanpassen" op pagina 16-9 voor een voorbeeld van het gebruik van de opdracht SETVIEWS.

Als u de opdracht SETVIEWS gebruikt, wordt het standaard VIEWS-menu van het aplet verwijderd, en wordt het aangepaste menu in plaats daarvan gebruikt. U hoeft de opdracht slechts één keer toe te passen op een aplet. De wijzigingen aan het menu VIEWS blijven bestaan tot u de opdracht opnieuw toepast.

Normaal gezien ontwikkelt u een programma dat alleen de opdracht SETVIEWS gebruikt. De opdracht bevat een trio argumenten voor elke menuoptie om te creëren, of programmeren om toe te voegen. Houd rekening met de volgende punten als u deze opdracht gebruikt:

- De opdracht SETVIEWS verwijdert de opties van het standaard Views-menu van het aplet. Als u één van de standaardopties wilt gebruiken van uw opnieuw ingesteld VIEWS-menu, moet u ze opnemen in de configuratie.
- Als u de opdracht SETVIEWS oproept, blijven de wijzigingen aan een VIEWS-menu van een aplet bij het aplet. U moet de opdracht nogmaals gebruiken op het aplet om het VIEWS-menu te wijzigen.
- Alle programma's die vanuit het VIEWS-menu worden opgeroepen, worden overgedragen wanneer het aplet wordt verzonden naar bijvoorbeeld een andere rekenmachine of een PC.
- Als onderdeel van de configuratie van het VIEWS-menu, kunt u programma's aangeven die u met het aplet wilt verzenden, maar die niet als menuopties worden opgeroepen. Deze kunnen bijvoorbeeld subprogramma's zijn die door de menuopties worden gebruikt, of het kan het programma zijn dat het VIEWS-menu van het aplet definieert.

- U kunt een "Start"-optie in het VIEWS-menu opnemen om een programma aan te geven, dat u automatisch wilt uitvoeren zodra het aplet begint. Dit programma stelt standaard de oorspronkelijke configuratie van het aplet in. De START-optie op het menu is ook nuttig voor het opnieuw instellen van het aplet.

Opdrachtsyntaxis

De syntaxis voor de opdracht gaat als volgt:

```
SETVIEWS
"Prompt1" ; "ProgramName1" ; ViewNumber1 ;
"Prompt2" ; "ProgramName2" ; ViewNumber2 ;
(U kunt het trio argumenten Prompt/ProgramName/
ViewNumber zo vaak herhalen als u wilt.)
```

Binnen elk trio *Prompt/ProgramName/ViewNumber*, scheidt u elk item met een puntkomma.

Prompt


Prompt is de tekst die voor de overeenstemmende invoer in het Views-menu wordt weergegeven. Sluit de prompttekst in tussen dubbele aanhalingstekens.

Programma's aan uw aplet koppelen

Als *Prompt* uit een enkele spatie bestaat, verschijnt er geen invoer in het weergavemenu. Het programma dat in het item *ProgramName* wordt gespecificeerd, is gekoppeld met het aplet en wordt overgedragen zodra het aplet wordt verzonden. Standaard doet u dit als u het programma *Setviews* met het aplet wilt overdragen, of als u een subprogramma dat door andere menuprogramma's wordt gebruikt, wilt overbrengen.

Programma's automatisch uitvoeren

Als de *Prompt* "Start" is, dan wordt het programma *ProgramName* uitgevoerd zodra u het aplet start. Dit is nuttig voor het opzetten van een programma om het aplet te configureren. Gebruikers kunnen vanuit het VIEWS-menu het Start-item selecteren, om het aplet opnieuw in te stellen als ze configuraties gewijzigd hebben.

U kunt ook een menu-item met de naam "Reset" definiëren. Dit is een auto-runfunctie die wordt uitgevoerd wanneer de gebruiker in de APLET-weergave de knop  kiest.

ProgramName

ProgramName is de naam van het programma dat wordt geactiveerd zodra de overeenstemmende menu-invoer wordt geselecteerd. Alle programma's die in opdracht SETVIEWS van het aplet worden geïdentificeerd, worden overgedragen zodra het aplet wordt verzonden.

ViewNumber

ViewNumber is het nummer van een beeld dat moet worden opgestart zodra een programma klaar is met werken. Als u bijvoorbeeld wilt dat de menuoptie de Curve weergave toont zodra het gekoppelde programma klaar is, dient u 1 aan te geven als de waarde van *ViewNumber*.

Standaard menuopties opnemen

Om een van de standaardopties van het VIEWS-menu van een aplet in uw aangepaste menu op te nemen, dient u het argumenttrio als volgt op te stellen:

- Het eerste argument geeft de naam van het menu-item aan:
 - Laat het argument leeg om de standaardnaam van Views-menu voor het item te gebruiken, of
 - Voer een naam van een menu-item in om de standaardnaam te vervangen.
- Het tweede argument geeft het programma aan dat uitgevoerd moet worden:
 - Laat het argument leeg om de standaard menuoptie te laten werken.
 - Voeg een programma-naam in om het programma uit te voeren voordat de standaard menuoptie geselecteerd wordt.
- Het derde argument bepaalt de weergave en het menunummer van het item. Bepaal het menunummer vanuit de tabel Weergavenummers hieronder.

Opmerking: SETVIEWS zonder argumenten stelt de beelden opnieuw in naar de standaard van het basisaplet.

Weergavenummers

De weergaven van het Functie-aplet worden als volgt genummerd:

0	HOME	11	Lijstcatalogus
1	Curve	12	Matrixcatalogus
2	Symbolisch	13	Kladblokcatalogus
3	Numeriek	14	Programmacatalogus
4	Curve-instelling	15	Curvedetail
5	Symbolische instelling	16	Curvetabel
6	Numerieke instelling	17	Curve overlappen
7	Weergaven	18	Automatisch schalen
8	Opmerking:	19	Decimaal
9	Schetsweergave	20	Integer
10	Apletcatalogus	21	Trigonometrie

NIET GECONTROLEERD

Vinkt (deselecteert) de overeenstemmende functie in het huidige aplet af. Uncheck 3 vinkt bijvoorbeeld F3 af als het huidige aplet een Functie-aplet is.

UNCHECK *n*:

Vertakkingsopdrachten

Vertakkingsopdrachten laten een programma toe een beslissing te nemen op basis van het resultaat van één of meer testen. In tegenstelling tot de andere programmeeropdrachten, werken de vertakkingsopdrachten in logische groepen. Daarom worden de opdrachten samen beschreven, in plaats van elk onafhankelijk.

IF...THEN...END

Voert alleen een opeenvolging van opdrachten uit als de *test* naar true evalueert. De syntaxis ervan is:

```
IF test  
THEN then-tak END
```

Voorbeeld

```
1►A :  
IF A==1  
  THEN MSGBOX " A EQUALS 1" :  
  END
```

IF... THEN... ELSE... END

Voert de *then-tak* uit als de *test* true is, en de *else-tak* als de *test* false is.

```
IF test  
THEN then-tak ELSE else-tak END
```

Voorbeeld

```
1►A :  
IF A==1  
  THEN MSGBOX " A IS GELIJK AAN 1" :  
  ELSE MSGBOX "A IS NIET GELIJK AAN 1" :  
  END
```

CASE...END

Voert een serie opdrachten afhankelijk van de test die *true* blijkt te zijn. De syntaxis ervan is:

```
CASE  
IF test1 THEN then-tak1 END  
IF test2 THEN then-tak2 END  
.  
.  
.  
IF testn THEN then-takn END  
END
```

Als CASE wordt uitgevoerd, dan wordt *test*₁ geëvalueerd. Als de test true is, wordt *then-tak*₁ uitgevoerd en springt de uitvoering naar END (einde). Als *test*₁ false is, gaat de uitvoering verder naar *test*₂. De uitvoering met de CASE-structuur gaat verder tot er een test true blijkt te zijn (of tot alle tests false zijn).

IFERR... THEN... END...

Veel condities worden automatisch door de hp 39g+ herkend als *foutcondities* en worden automatisch behandeld als fouten in programma's.

IFERR...THEN...END laat een programma foutcondities ontdekken die anders veroorzaken dat het programma afbreekt. De syntaxis ervan is:

```
IFERR trap-clausule  
THEN then-tak END
```

RUN

Voert het genoemde programma uit. Als uw programmanaam speciale tekens bevat, zoals een spatie, dan moet u de bestandsnaam insluiten tussen dubbele aanhalingstekens (" ").

RUN "*programma naam*" : of RUN *programname* :

STOP

Stopt het huidige programma.

STOP :

Tekenopdrachten

De tekenopdrachten werken op het beeldscherm. De schaal van het scherm is afhankelijk van de huidige Xmin-, Xmax-, Ymin- en Ymax-waarden van het aplet. De volgende voorbeelden veronderstellen de standaardinstellingen van de hp 39g+ met het Functie- aplet als het huidige aplet.

ARC

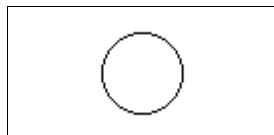
Tekent een ronde boog van gegeven radialen, waarvan het centrum op (x, y) is. De boog wordt getekend vanaf *start_angle_measurement* en *end_angle_measurement*.

ARC *x;y;radius;start_angle_measurement;*
end_angle_measurement;

Voorbeeld

```
ARC 0;0;2;0;360:  
FREEZE:
```

Tekent een cirkel die gecentreerd wordt op (0,0) met straal 2. De opdracht FREEZE zorgt ervoor dat de cirkel op het scherm blijft weergegeven tot u op een toets drukt.



BOX

Tekent een rechthoek met hoeken op $(x1,y1)$ en $(x2,y2)$.

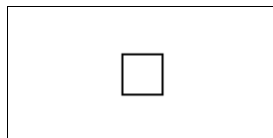
BOX $x1; y1; x2; y2$:

Voorbeeld

BOX $-1; -1; 1; 1$:

FREEZE:

Tekent een vak,
onderste hoek op $(-1,$
 $-1)$, bovenste hoek op
 $(1,1)$



ERASE

Wist de weergave

ERASE :

FREEZE (stabiliseren)

Stopt het programma, waarbij de huidige weergave wordt vastgezet. Het uitvoeren wordt hervat zodra u op een willekeurige toets drukt.

LINE

Tekent een lijn van $(x1,y1)$ naar $(x2,y2)$.

LINE $x1; y1; x2; y2$:

PIXOFF

Schakelt de pixel uit op de aangegeven coördinaten (x,y) uit.

PIXOFF $x; y$:

PIXON

Zet de pixel op de aangegeven coördinaten (x,y) aan.

PIXON $x; y$:

TLINE

Schakelt de pixels langs de lijn van $(x1,y1)$ naar $(x2,y2)$ in en uit. Elke pixel die uitgeschakeld was, wordt ingeschakeld; elke pixel die ingeschakeld was, wordt uitgeschakeld. U kunt TLINE gebruiken om een lijn te wissen.

TLINE $x1; y1; x2; y2$:

Voorbeeld

TLINE $0; 0; 3; 3$:

Wist een eerder getekende lijn van 45 graden van $(0,0)$ naar $(3,3)$, of tekent de lijn als die nog niet bestaat.

Grafische opdrachten

De grafische opdrachten gebruiken de grafische variabelen G0 tot en met G9 – of de Paginavariabele van Schets – als argumenten voor de *grafische naam*. De *positie* argument neemt de vorm (x,y) aan.

Positiecoördinaten zijn afhankelijk van de huidige apletschaal, die wordt bepaald door Xmin, Xmax, Ymin en Ymax. De linkerbovenhoek van de doelaafbeelding (*graphic2*) staat op (Xmin,Ymax).

U kunt de huidige weergave vastleggen en in G0 opslaan door gelijktijdig te drukken op `[ON]`+`[PLOT]`.

DISPLAY→

Slaat de huidige weergave op in *grafieknaam*.

DISPLAY→ *graphicname*:

→DISPLAY

Geeft grafiek vanuit *graphicname* weer op het scherm.

→DISPLAY *graphicname*:

→GROB

Maakt vanuit een *uitdrukking* een grafiek, met behulp van *teken_grootte* en slaat de resulterende grafiek op in *graphicname*. Tekengroottes zijn 1, 2 of 3. Als het argument *tekengrootte* 0 is, maakt de hp 39g+ een grafische weergave zoals door de SHOW-bewerking is gemaakt.

→GROB *graphicname* ; *uitdrukking* ; *tekengrootte* :

GROBNOT

Plaats de tekening terug in *graphicname* met bitgewijs-omgekeerde grafiek terug.

GROBNOT *graphicname* :

GROBOR

Wanneer u de logische OR gebruikt, wordt *graphicname2* bovenop *graphicname1* gelegd. De linkerbovenhoek van *graphicname2* wordt geplaatst op de *positie*.

GROBOR *graphicname1* ; *positie* ; *graphicname2* :

GROBXOR

Wanneer u de logische XOR gebruikt, wordt *graphicname2* bovenop *graphicname1* gelegd. De linkerbovenhoek van *graphicname2* wordt geplaatst op de *positie*.

GROBXOR *graphicname1* ; *positie* ; *graphicname2* :

MAKEGROB

Creëert een grafische weergave met een gegeven breedte, hoogte en hexadecimale gegevens en slaat deze op in *graphicname*.

MAKEGROB

graphicname ; breedte ; hoogte ; hexdata :

PLOT→

Slaat het scherm Curveweergave op als grafische afbeelding in *graphicname*.

PLOT→ *graphicname :*

PLOT→ and DISPLAY→ kan worden gebruikt om een kopie van de huidige PLOT-weergave naar de schetsweergave van het aplet over te dragen, om later te gebruiken en te bewerken.

Voorbeeld

1 ►PageNum:

PLOT→Page:

FREEZE:

Dit programma slaat de huidige CURVE-weergave op naar de eerste pagina in de schetsweergave van het huidige aplet en geeft de schets als een grafisch object weer, tot u op een willekeurige toets drukt.

→PLOT

Brengt de grafiek van *graphicname* in het scherm van de Curveweergave.

→PLOT *graphicname :*

REPLACE

Vervangt een deel van de grafiek in *graphicname1* door *graphicname2*, beginnend op de *positie*. REPLACE werkt ook voor lijsten en matrices.

REPLACE *graphicname1 ; (positie) ; graphicname2 :*

SUB

Haalt een deel uit de genoemde grafiek (of lijst of matrix) en slaat het op in een nieuwe variabele, *naam*. Het deel wordt bepaald door de *positie* en *posities*.

SUB *name ; graphicname ; (positie) ; (posities) :*

ZEROGROB

Creëert een lege grafiek met gegeven *breedte* en *hoogte* en slaat het op in *graphicname*.

ZEROGROB *graphicname ; breedte ; hoogte :*

Lusopdrachten

Met de lusopdrachten kan een programma een routine herhaaldelijk uitvoeren. De hp 39g+ heeft drie lusstructuren. De voorbeeldprogramma's hieronder tonen elk van deze structuren als zij de variabele A van 1 tot 12 verhogen.

DO...UNTIL ...END

Do ... Until ... End is een lusopdracht die de herhaaldelijk wordt uitgevoerd tot *test* true is. Omdat de *test na* de lusclausule wordt uitgevoerd, wordt de lusclausule altijd minstens een keer uitgevoerd. De syntaxis ervan is:

```
DO opdrachten UNTIL test END

1 ► A:
DO A + 1 ► A
UNTIL A == 12
END
```

WHILE... REPEAT... END (einde)

While ... Repeat ... End is een lusopdracht die herhaaldelijk de *test* evalueert en de *opdrachten* uitvoert als de *test* true is. Omdat de *test vóór* de opdrachten wordt uitgevoerd, worden de opdrachten niet uitgevoerd als de *test aanvankelijk* false is. De syntaxis ervan is:

```
WHILE test REPEAT opdrachten END

1 ► A:
WHILE A < 12
REPEAT A+1 ► A
END
```

FOR...TO...STEP ...END

```
FOR naam=start-uitdrukking TO end-uitdrukking  
[STEP increment] ;  
lusclausule END  
  
FOR A=1 TO 12 STEP 1;  
  
DISP 3;A:  
  
END
```

Merk op dat de STEP-parameter optioneel is. Als deze wordt weggelaten, wordt een stapwaarde van 1 verondersteld.

BREAK

Beëindigt de lus.

BREAK :

Matrix-opdrachten

De matrix-opdrachten nemen variabelen M0-M9 als argumenten aan.

ADDCOL

Kolom toevoegen. Voert *waarden* in een kolom in voor *kolomnummer* in de aangegeven matrix. U voert de *waarden* als een vector in. De waarden moeten door komma's worden gescheiden en het aantal waarden dient hetzelfde te zijn als het aantal rijen in de *matrixnaam*.

ADDCOL

naam ; [*waarde*₁, ..., *waarde*_{*n*}] ; *kolomnummer* :

ADDROW

Rij toevoegen. Voegt *waarden* in een rij in voor *rijnummer* in de aangegeven matrix. U voert de waarden als een vector in. De waarden moeten door komma's worden gescheiden en het aantal waarden dient hetzelfde te zijn als het aantal kolommen in de *matrixnaam*.

ADDROW

naam ; [*waarde*₁, ..., *waarde*_{*n*}] ; *rijnummer* :

DELCOL

Kolom Verwijderen. Verwijdert de aangegeven kolom uit de aangegeven matrix.


DELCOL *naam* ; *kolomnummer* :

DELROW

Rij Verwijderen. Verwijdert de aangegeven rij uit de aangegeven matrix.

DELROW *naam* ; *rijnummer* :

EDITMAT

Start de Matrix-editor en geeft de aangegeven matrix weer. Als deze bij het programmeren wordt gebruikt, keert u naar het programma terug als u op  drukt.

EDITMAT *naam* :

RANDMAT

Maakt een willekeurige matrix met een aangegeven aantal rijen en kolommen en slaat het resultaat op in *naam*

(*naam* moet M0...M9 zijn). De invoeren moeten gehele getallen zijn in een bereik van -9 tot en met 9.

RANDMAT *naam ; rijen ; kolommen :*

REDIM

Wijzigt de grootte van de aangegeven matrix of vector naar de *grootte*. Voor een matrix, is *grootte* een lijst van twee gehele getallen {*n1,n2*}. Voor een vector, is *grootte* een lijst die één geheel getal bevat{*n*}.

REDIM *naam ; grootte :*

REPLACE

Vervangt deel van een matrix of vector die in *naam* is opgeslagen, door een object dat op de positie *begint*. *start* voor een matrix, is een lijst met twee getallen; voor een vector is dit een enkel getal. REPLACE werkt ook met lijsten en grafische afbeeldingen.

REPLACE *naam ; start ; object :*

SCALE

Vermenigvuldigt het aangegeven *rijnummer* van de aangegeven matrix met *waarde*.

SCALE *naam ; waarde ; rijnummer :*

SCALEADD

Vermenigvuldigt de rij van de matrix *naam* met *waarde* en voegt dit resultaat toe aan de tweede aangegeven rij.

SCALEADD *naam ; waarde ; rij1 ; rij2 :*

SUB

Haalt een *subobject* – een deel van een lijst, matrix of grafiek uit *object* – en slaat deze op in *naam*. *start* en *eind* worden elk aangegeven door een lijst met twee getallen voor een matrix te gebruiken, een getal voor vector of lijsten of een geordend paar (X, Y) voor grafieken.

SUB *naam ; object ; start ; einde :*

SWAPCOL

Verwisselt kolommen. Verwisselt *kolom1* en *kolom2* van de aangegeven matrix.

SWAPCOL *naam ; kolom1 ; kolom2 :*

SWAPROW

Regels verwisselen. Verwisselt *rij1* en *rij2* in de aangegeven matrix.

SWAPROW *naam ; rij1 ; rij2 :*

Opdrachten afdrukken

Deze opdrachten drukken af naar een HP-infraroodprinter, bijvoorbeeld de HP 82240B-printer.

PRDISPLAY

Drukt de inhoud van het scherm af.

PRDISPLAY :

PRHISTORY

Drukt alle objecten in de geschiedenis af.

PRHISTORY :

PRVAR

Drukt naam en inhoud af van *variabelennaam*.

PRVAR *variabelennaam* :

U kunt ook de PRVAR-opdracht gebruiken om de inhoud van een programma of een opmerking af te drukken.

PRVAR *programma* naam ; PROG :

PRVAR *notanaam* ; NOTE :

Prompt-opdrachten

BEEP

Piept op de frequentie en voor de duur die u aangeeft.

BEEP *frequentie* ; *seconden* :

CHOOSE

Creëert een keuzevak. Dit is een vak dat een optielijst bevat, waaruit de gebruiker een optie kan kiezen. Elke optie is genummerd van 1 tot *n*. Het resultaat van de opdracht CHOOSE is het nummer van de gekozen optie in een variabele opslaan. De syntaxis is

CHOOSE *standaardoptienummer* ; *titel* ; *optie*₁ ;
*optie*₂ ; ...*optie*_{*n*} :

waar *standaardoptienummer* het nummer van de optie is, dat als standaard wordt gemarkeerd wanneer het keuzevak wordt weergegeven, *titel* is de tekst die in de titelbalk van het keuzevak wordt weergegeven en *optie*₁...*optie*_{*n*} zijn de opties die in het keuzevak zijn opgenomen.

Voorbeeld

```
3 ► A:CHOOSE A;  
"KRANTENSTRIPS";  
"DILBERT";  
"CASPAR&HOBBS";  
"DE RECHTER":
```



DISP

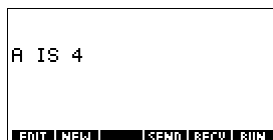
Geeft *tekstitem* in een rij van het scherm weer bij het *regelnummer*. Een tekstitem bestaat uit een willekeurig aantal uitdrukkingen en tekststrings tussen aanhalingstekens. De uitdrukkingen worden geëvalueerd en omgezet naar strings. Regels worden genummerd vanaf de bovenkant van het scherm, waarbij 1 boven en 7 onder is.

`DISP regelnummer; tekstitem :`

Voorbeeld

```
DISP 3;"A is" 2+2
```

Resultaat: A is 4 (op
regel 3 weergegeven)



DISPTIME

Geeft de huidige datum en tijd weer.

`DISPTIME`

Om de datum en tijd in te stellen, slaat u gewoon de juiste instellingen op in de datum- en tijdvariabelen. Gebruik de volgende formaten:


`M.DDYYYY` voor de datum en `H.MMSS` voor de tijd.

Voorbeelden

`5.152000 ► DATE` (stelt de datum in op 15, 2000).








`10.1500 ► TIME` (stelt de tijd in op 10:15 's
morgens).

EDITMAT

Matrix-Editor. Opent de matrix-editor voor de aangegeven matrix. Keert terug naar het programma wanneer gebruiker drukt op .

EDITMAT *matrixnaam* :

De EDITMAT -opdracht kan ook worden gebruikt om matrices te creëren.

1. Druk op  *CMDS*    .
2. Druk op  *M 1*, en druk dan op .

De Matrix-catalogus wordt geopend met *M1* beschikbaar voor bewerking.

EDITMAT *matrixnaam* is een snelkoppeling om de matrix-editor te openen met *matrixnaam*.

FREEZE

Deze opdracht voorkomt dat het scherm wordt bijgewerkt, nadat het programma wordt uitgevoerd. Hiermee kunt u de grafische afbeeldingen zien die door het programma zijn gemaakt. Annuleer FREEZE door op een willekeurige toets te drukken.


FREEZE :


GETKEY

Wacht op een toets en slaat dan de toetscode *rc.p* in *naam* op waar *r* het rijnummer, *c* het kolomnummer en *p* het toetsvlaknummer is. De toetsvlaknummers zijn: 1 voor geen shifttoets; 2 voor shifttoets; 4 voor letter-shifttoets; 5 voor letter-shifttoets en shifttoets.

GETKEY *naam* :

INPUT

Creëert een invoerformulier met een titelbalk en één veld. Het veld heeft een label en een standaardwaarde. Er is teksthulp onderaan in het formulier. De gebruiker voert een waarde in en drukt op de menu-toets . De waarde die de gebruiker invoert wordt in de variabele *naam* opgeslagen. De *titel*, *label* en *hulp* items zijn tekststrings en moeten tussen aanhalingstekens worden geplaatst.

Gebruik  *CHARS* om de aanhalingstekens " " te typen.

INPUT *naam ; titel , label ; help ; standaard* :

Voorbeeld

```
INPUT R; "Circular Area";  
      "Radius";  
      "Enter Number";1:
```

MSGBOX

Geeft een berichtenvak weer met een *tekstitem*. Een tekstitem bestaat uit een willekeurig aantal uitdrukkingen en tekststrings tussen aanhalingstekens. De uitdrukkingen worden geëvalueerd en omgezet naar strings of tekst.

Bijvoorbeeld, "AREA IS: " 2 + 2 wordt AREA IS: 4. Gebruik `[SHIFT]CHARS` om de aanhalingstekens " " te typen.

MSGBOX *tekstitem* :

Voorbeeld

```
1 ► A :  
MSGBOX "AREA IS: "  $\pi * A^2$  :
```

U kunt ook de variabele NoteText gebruiken om tekstargumenten te voorzien. U kunt deze gebruiken om geregeleinden in te voeren. Druk bijvoorbeeld op `[SHIFT]NOTE` en typ AREA IS `[ENTER]`.

De positieregel

```
MSGBOX NoteText " "  $\pi * A^2$  :
```

zal hetzelfde berichtenvak als bij het voorgaande voorbeeld weergeven.

PROMPT

Geeft een invoervak weer met *naam* als de titel en vraagt naar een waarde voor *naam*. *naam* kan maar één teken lang zijn.

PROMPT *naam* :

WAIT (wachten)

Stopt de programma-uitvoering voor een aangegeven aantal seconden.

WAIT *seconden* :

Stat-One en Stat-Two opdrachten

De volgende opdrachten worden gebruikt om statistische data van één variabele en twee variabelen te analyseren.

Stat-One opdrachten

DO1VSTATS

Berekent STATS met gebruik van *datasetnaam* en slaat de resultaten op in de overeenstemmende variabelen: $N\Sigma$, $Tot\Sigma$, $Mean\Sigma$, $PVar\Sigma$, $SVar\Sigma$, $PSDev$, $SSDev$, $Min\Sigma$, $Q1$, $Median$, $Q3$, and $Max\Sigma$. *Datasetnaam* kan H1, H2, ..., of H5 zijn. *Datasetnaam* moet minstens twee gegevenspunten bevatten.

`DO1VSTATS datasetnaam :`

SETFREQ

Stelt frequentie *datasetnaam* in volgens *kolom* of waarde. *Datasetnaam* kan H1, H2,..., of H5, zijn *kolom* kan C0–C9 zijn en waarde kan elk positief geheel getal zijn.

`SETFREQ datasetnaam ; kolom :`

of

`SETFREQ definitie ; waarde :`

SETSAMPLE (voorbeeld instellen)

Stelt voorbeeld *datasetnaam* in volgens *kolom*. *Datasetnaam* kan H1–H5 zijn en kolom kan C0–C9 zijn.

`SETSAMPLE datasetnaam ; kolom :`

Stat-Twee-opdrachten

DO2VSTATS

Berekent STATS met gebruik van *datasetnaam* en slaat de resultaten op in de overeenstemmende variabelen: $MeanX$, ΣX , ΣX^2 , $MeanY$, ΣY , ΣY^2 , ΣXY , $Corr$, $PCov$, $SCov$, en $RELERR$. *Datasetnaam* kan S1, S2, ..., of S5 zijn. *Datasetnaam* dient minstens twee paar gegevenspunten bevatten.

`DO2VSTATS datasetnaam :`

SETDEPEND

Stelt *datasetnaam* afhankelijke *kolom* in. *Datasetnaam* kan S1, S2,..., of S5 zijn en kolom kan C0 – C9 zijn.

`SETDEPEND datasetnaam ; kolom :`

SETINDEP

Stelt *datasetnaam* onafhankelijke *kolom* in. *Datasetnaam* kan S1, S2,..., of S5 zijn en *kolom* kan C0 – C9 zijn.

SETINDEP *datasetnaam* ; *kolom* :

Variabelen in programma's opslaan en opvragen

De hp 39g+ heeft zowel Home-variabelen als aplet-variabelen. Home-variabelen worden voor reële getallen, complexe getallen, grafieken, lijsten en matrices gebruikt. Home-variabelen behouden dezelfde waarden in HOME en in de aplets.

Aplet-variabelen zijn die waarvan de waarden van het huidige aplet afhankelijk zijn. De aplet-variabelen worden tijdens het programmeren gebruikt om de definities en instellingen die u maakt te emuleren wanneer u interactief werkt met de aplets.

U gebruikt het Variabelenmenu (**[VARS]**) om Home-variabelen of aplet-variabelen op te halen. Zie "Het VARS-menu" op pagina 12-5. Niet alle variabelen zijn in elk aplet beschikbaar. S1 fit – S5 fit bijvoorbeeld, zijn alleen in het Statistische aplet beschikbaar. Onder elke naam van een variabele, vindt u een lijst van de aplets waar de variabele gebruikt kan worden.

Variabelen Curweweergave

Area

Function

Bevat de laatste waarde die door de Oppervlakte-functie in Curve-FCN-menu is gevonden.

Axes

All aplets

Zet assen aan of uit.

Vanuit Curve-instelling **AXES**(assen) aanvinken (of afvinken).

of

In een programma, typ:

- 1 ► **AXES**—om assen aan te zetten (standaard).
- 0 ► **AXES**—om assen uit te zetten.

Connect

Function

Parametric

Polar

Solve

Statistics

Tekent lijnen tussen opeenvolgende grafisch weergegeven punten.

Vanuit Curve-instelling **CONNECT**(aansluiten) aanvinken (of afvinken).

of

In een programma, typ

1 ► **Connect**—om grafisch weergegeven punten te verbinden (standaard, behalve in Statistisch aplet waar de standaard uit is).

0 ► **Connect**—om grafisch weergegeven punten niet te verbinden.

Coord

Function

Parametric

Polar

Sequence

Solve

Statistics

Zet de modus van de coördinatenweergave in de Curveweergave aan of uit.

Vanuit het Curvebeeld gebruikt u de hoofdtoets van het menu om coördinatenweergave in en uit te schakelen.

In een programma, typ

1 ► **Coord**—om coördinatenweergave in en uit te schakelen (standaard).

0 ► **Coord**—om coördinatenweergave uit te schakelen.

Extremum

Function

Bevat de laatste waarde die door de Extreembewerking in het Curve-FCN-menu is gevonden.

FastRes

Function

Solve

Schakelt resolutie tussen grafische weergave in elke andere kolom (sneller), of grafische weergave in elke kolom (meer details).

Kies vanuit Curve-instellingen voor **Faster** (sneller) of **More Detail** (meer detail).

of

In een programma, typ

1 ► **FastRes**—voor sneller (standaard).

0 ► **FastRes**—voor meer details.

Grid

All aplets

Zet het achtergrondraster in Curveweergave aan of uit. Vanuit Curve-instelling **GRID** (raster) aanvinken (of afvinken).

of

In een programma, typ

- 1 ► Grid om raster aan te zetten.
- 0 ► Grid om raster uit te zetten (standaard).

Hmin/Hmax

Statistics

Definieert minimum- en maximumwaarden voor histogrambalken.

Vanuit Curve-instellingen voor statistieken met één variabele, waarden instellen voor HRNG.

of

In een programma, typ

- n_1 ► Hmin
- n_2 ► Hmax
- waarbij $n_2 > n_1$

Hwidth

Statistics

Stelt de breedte in voor histogrambalken.

Vanuit Curve-instellingen in 1VAR stats, een waarde instellen voor Hwidth

of

In een programma, typ

- n ► Hwidth

Indep

All aplets

Definieert de waarde van de onafhankelijke variabele die in traceermodus wordt gebruikt.

In een programma, typ

- n ► Indep

InvCross

All aplets

Schakelt tussen vaste dradenkruisen of omgekeerde dradenkruisen. (Omgekeerd is nuttig als de achtergrond zwart is).

Vanuit Curve-instelling InvCross(aansluiten) aanvinken (of afvinken).

of

In een programma, typ:

- 1 ► InvCross—om dradenkruisen om te keren.
- 0 ► InvCross —voor vaste dradenkruisen (standaard).

Isect

Function

Bevat de laatste waarde die door de Snijpuntfunctie in het Curve-FCN-menu is gevonden.

Labels

All aplets

Tekent labels in de Curveweergave, die X- en Y-bereiken tonen.

Vanuit Curve-instelling `Labels` aanvinken (of afvinken).
of

In een programma, typ

- 1 ► `Labels`—om labels in te schakelen.
- 0 ► `Labels`—om labels uit te schakelen (standaard).

Nmin / Nmax

Sequence

Definieert de minimum- en maximumwaarden van onafhankelijke variabelen. Verschijnt als de `NRNG`-velden in het invoerformulier van de Curve-instellingen.

Vanuit Curve-instellingen voert u de waarden in voor `NRNG`.

of

In een programma, typ

n_1 ► `Nmin`

n_2 ► `Nmax`

waarbij $n_2 > n_1$

Recenter

All aplets

Centreert opnieuw op de locaties van de dradenkruisen tijdens het zoomen.

Vanuit Curve-Zoom-Instellingsfactoren vinkt u `Recenter` aan (of af).

of

In een programma, typ

- 1 ► `Recenter`— om het opnieuw centreren in te schakelen (standaard).
- 0 ► `Recenter`— om het opnieuw centreren uit te schakelen.

Root

Function

Bevat de laatste waarde die door de Wortelfunctie wordt gevonden in het Curve-FCN-menu

S1mark–S5mark

Statistics

Stelt het teken in om bij strooicurves te gebruiken.

Vanuit curve-instellingen voor twee-variabele statistieken S1mark–S5mark, en daarna een teken kiezen.

of

In een programma, typ

```
n ► S1mark  
waarbij n is 1,2,3,...5
```

SeqPlot

Sequence

Laat u types sequentie-curves kiezen: Stairstep (trapsgewijs) of Cobweb (spinneweb)

Selecteer vanuit curve-instellingen SeqPlot, en daarna Stairstep of Cobweb.

of

In een programma, typ

1 ► SeqPlot—voor Stairstep.

2 ► SeqPlot—voor Cobweb.

Simult

Function

Parametric

Polar

Sequence

Laat u kiezen tussen gelijktijdig en opeenvolgend grafisch weergeven van alle geselecteerde uitdrukkingen.

Vanuit Curve-instelling SIMULT(gelijktijdig) aanvinken (of afvinken).

of

In een programma, typ:

```
1 ► Simult—voor gelijktijdig grafisch weergeven.  
0 ► Simult—voor opeenvolgend grafisch  
weergeven.
```

Slope

Function

Bevat de laatste waarde die door de Hellingfunctie in het Curve-FCN-menu is gevonden.

StatPlot

Statistics

Laat u types kiezen van 1-variabele statistische curve tussen Histogram of Box-and-Whisker.

Selecteer vanuit curve-instellingen StatPlot, daarna Histogram of BoxWhisker.

of

In een programma, typ

1 ► StatPlot—voor Histogram.

2 ► StatPlot—voor Box-and-Whisker.

Umin/Umax

Polar

Stelt de minimale en maximale onafhankelijke waarden in. Verschijnt als het URNG-veld in het invoerformulier van de Curve-instellingen.

Vanuit het invoerformulier Curve-instellingen voert u de waarden in voor URNG.

of

In een programma, typ

$n_1 \blacktriangleright \text{Umin}$

$n_2 \blacktriangleright \text{Umax}$

waarbij $n_2 > n_1$

Ustep

Polar

Stelt het stapformaat in voor een onafhankelijke variabele.

Vanuit het invoerformulier Curve-instellingen voert u de waarden in voor USTEP.

of

In een programma, typ

$n \blacktriangleright \text{Ustep}$

waarbij $n > 0$

Tmin / Tmax

Parametric

Stelt de minimum- en maximumwaarden van onafhankelijke variabelen in. Verschijnt als het TRNG-veld in het invoerformulier van de Curve-instellingen.

Vanuit Curve-instellingen voert u de waarden in voor TRNG.

of

In een programma, typ

$n_1 \blacktriangleright \text{Tmin}$

$n_2 \blacktriangleright \text{Tmax}$

waarbij $n_2 > n_1$

Tracing

All aplets

Zet de traceermodus in de Curweeergave aan of uit.

In een programma, typ

1 \blacktriangleright Tracing— om traceermodus aan te zetten (standaard).

0 \blacktriangleright Tracing— om traceermodus uit te zetten.

Tstep

Parametric

Stelt het stapformaat in voor de onafhankelijke variabele.

Vanuit het invoerformulier Curve-instellingen voert u de waarden in voor TSTEP.

of

In een programma, typ

$n \triangleright \text{Tstep}$

waarbij $n > 0$

Xcross

All aplets

Stelt de horizontale coördinaat van de dradenkruisen in. Werkt alleen wanneer TRACE is uitgeschakeld.

In een programma, typ

$n \triangleright \text{Xcross}$

Ycross

All aplets

Stelt de verticale coördinaat van de dradenkruisen in. Werkt alleen wanneer TRACE is uitgeschakeld.

In een programma, typ

$n \triangleright \text{Ycross}$

Xtick

All aplets

Stelt de afstand in tussen vinktekens voor de horizontale as.

Vanuit het invoerformulier Curve-instellingen voert u de waarden in voor Xtick.

of

In een programma, typ

$n \triangleright \text{Xtick}$ waarbij $n > 0$

Ytick

All aplets

Stelt de afstand in tussen vinktekens voor de verticale as.

Vanuit het invoerformulier Curve-instellingen voert u de waarden in voor Ytick.

of

In een programma, typ

$n \triangleright \text{Ytick}$ waarbij $n > 0$

Xmin / Xmax

All aplets

Stelt de minimale en maximale horizontale waarden van het curvescherm in. Verschijnt als de XRNG-velden (horizontaal bereik) in het invoerformulier van de Curve-instellingen.

Vanuit Curve-instellingen voert u de waarden in voor XRNG.

of

In een programma, typ

$n_1 \blacktriangleright \text{Xmin}$

$n_2 \blacktriangleright \text{Xmax}$

waar $n_2 > n_1$

Ymin / Ymax

All aplets

Stelt de minimale en maximale verticale waarden van het curvescherm in. Verschijnt als de YRNG-velden (verticaal bereik) in het invoerformulier van de Curve-instellingen.

Vanuit Curve-instellingen voert u de waarden in voor YRNG.

of

In een programma, typ

$n_1 \blacktriangleright \text{Ymin}$

$n_2 \blacktriangleright \text{Ymax}$

waarbij $n_2 > n_1$

Xzoom

All aplets

Stelt de horizontale zoomfactor in.

Vanuit Curve-ZOOM-instellingsfactoren voert u de waarde in voor XZOOM.

of

In een programma, typ

$n \blacktriangleright \text{XZOOM}$

waarbij $n > 0$

Yzoom

All aplets

Stelt de verticale zoomfactor in.

Vanuit Curve-ZOOM-instellingsfactoren voert u de waarde in voor YZOOM.

of

In een programma, typ:

$n \blacktriangleright$ YZOOM

Variabelen Symbolische weergave

Angle

All aplets

Stelt de hoekmodus in.

Vanuit Symbolische instellingen, kiest u Degrees, Radians of Grads voor hoekmetingen.

of

In een programma, typ

1 \blacktriangleright Angle —voor Graden.

2 \blacktriangleright Angle —voor Radianen.

3 \blacktriangleright Angle —voor Graden.

F1...F9, F0

Function

Kan elke uitdrukking bevatten. Onafhankelijke variabele is X .

Voorbeeld

'SIN(X)' \blacktriangleright F1(X)

U moet enkele aanhalingstekens plaatsen rond een uitdrukking, zodat deze niet wordt geëvalueerd voordat hij wordt opgeslagen. Gebruik SHIFT CHARS om het enkele aanhalingsteken te typen.

X1, Y1...X9, Y9 X0, Y0

Parametric

Kan elke uitdrukking bevatten. Onafhankelijke variabele is T .

Voorbeeld

'SIN(4* T)' \blacktriangleright Y1(T) : '2*SIN(6* T)' \blacktriangleright
X1(T)

R1...R9, R0

Polar

Kan elke uitdrukking bevatten. Onafhankelijke variabele is θ .

Voorbeeld

'2*SIN(2* θ)' \blacktriangleright R1(θ)

U1...U9, U0

Sequence

Kan elke uitdrukking bevatten. Onafhankelijke variabele is N.

Voorbeeld

```
RECURSE (U, U (N-1) *N, 1, 2) ► U1 (N)
```

E1...E9, E0

Solve

Kan elke vergelijking of uitdrukking bevatten. Onafhankelijke variabele wordt geselecteerd door het in de Numerieke Weergave te markeren.

Voorbeeld

```
'X+Y*X-2=Y' ► E1
```

S1fit...S5fit

Statistics

Stelt het type voor aanpassen in zodat het door de FIT-bewerking kan worden gebruikt bij het tekenen van de regressielijn.

Vanuit het beeld Symbolische instellingen, geeft u de aanpassing in het veld voor S1FIT, S2FIT, enz. aan.
of

In een programma slaat u een van de volgende nummers of namen van constanten op in een variabele S1fit, S2fit, enz.

- 1 Linear
- 2 LogFit
- 3 ExpFit
- 4 Power
- 5 QuadFit
- 6 Cubic
- 7 Logist
- 8 User defined

Voorbeeld

```
Cubic ► S2fit
```

of

```
6 ► S2fit
```

Variabelen Numerieke weergave

De volgende apletvariabelen besturen de Numerieke weergave. De waarde van de variabele is alleen van toepassing op het huidige aplet.

C1...C9, C0

Statistics

C0 tot en met C9, voor datakolommen. Kan lijsten bevatten.

Voer data in de Numerieke weergave in

of

In een programma, typ

LIST ► Cn

waarbij $n = 0, 1, 2, 3 \dots 9$

Digits

All aplets

Aantal decimaalplaatsen om te gebruiken voor Getalweergave.

Voer vanuit het Oplossingenbeeld Numerieke instellingen een waarde in het tweede veld in van Number Format.

of

In een programma, typ

n ► Digits

waarbij $0 < n < 11$

Behalve in het Oplossingen-aplet, wordt de waarde van Digits (cijfers) pas toegepast nadat het huidige aplet met een nieuwe naam wordt opgeslagen. Tot dan is HDigit van toepassing.

Format

All aplets

Definieert het formaat van de cijferweergave.

Vanuit het beeld Numerieke instellingen van het Oplossingen-aplet, kiest u Standard, Fixed, Scientific of Engineering in het veld Number Formaat.

of

In een programma slaat u het constantenummer (of zijn naam) op in de variabele Format.

1 Standard

2 Fixed

3 Scientific

4 Engineering

Behalve in het Oplossingen-aplet, wordt de waarde van Format alleen toegepast nadat het huidige aplet onder een nieuwe naam is opgeslagen. Tot dan is HFormat van toepassing.

Voorbeeld

Scientific ► Format

of

3 ► Format

NumCol

*All aplets except
Statistics aplet*

Stelt de te markeren kolom in de Numerieke weergave in.


In een programma, typ

n ► NumCol

waarbij n , 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 kan zijn.

NumFont

*Function
Parametric
Polar
Sequence
Statistics*

Maakt het mogelijk de tekengrootte in de Numerieke weergave te kiezen. Verschijnt niet op het invoerformulier in de Num-instellingen. Komt overeen met de -toets in de Numerieke weergave.

In een programma, typ

0 ► NumFont voor klein (standaard).

1 ► NumFont voor groot.

NumIndep

*Function
Parametric
Polar
Sequence*

Bepaalt de lijst van onafhankelijke waarden, die moeten gebruikt worden door Build your Own Table (uw eigen tabel bouwen).

In een programma, typ

LIST ► NumIndep

NumRow

*All aplets except
Statistics aplet*

Stelt de te markeren rij in de Numerieke weergave in.

In een programma, typ

n ► NumRow

waarbij $n > 0$

NumStart

Function

Parametric

Polar

Sequence

Stelt de startwaarde in voor een tabel in Numerieke weergave.

Vanuit Num-instellingen voert u een waarde in voor NUMSTART.

of

In een programma, typ

$n \blacktriangleright$ NumStart

NumStep

Function

Parametric

Polar

Sequence

Stelt het stapformaat (verhogingswaarde) in voor een onafhankelijke variabele in de Numeriek weergave.

Vanuit Num-instellingen voert u een waarde in voor NUMSTEP.

of

In een programma, typ

$n \blacktriangleright$ NumStep

waarbij $n > 0$

NumType

Function

Parametric

Polar

Sequence

Stelt het tabelformaat in.

Kies vanuit Num-instellingen voor Automatisch of Build Your Own.

of

In een programma, typ

0 \blacktriangleright NumType voor Uw Eigen Tabel bouwen.

1 \blacktriangleright NumType voor Automatisch (standaard).

NumZoom

Function

Parametric

Polar

Sequence

Stelt de zoomfactor in de Numerieke weergave in.

Vanuit Num-instellingen voert u een waarde in voor NUMZOOM.

of

In een programma, typ

$n \blacktriangleright$ NumZoom

waarbij $n > 0$

StatMode

Statistics

Laat u kiezen tussen statistieken van één en twee variabelen vanuit het Statistische aplet. Verschijnt niet op het invoerformulier in Curve-instellingen. Komt overeen met de menu-toetsen **1VAR** en **2VAR** in de Numerieke weergave.

Sla in een programma de naam van een constante (of zijn nummer) op in de variabele StatMode. 1VAR=1, 2VAR=2.

Voorbeeld

```
1VAR ► StatMode
```

of

```
1 ► StatMode
```

Opmerkingsvariabelen

De volgende apletvariabele is beschikbaar in de Opmerkingenweergave.

NoteText

All aplets

Gebruik Notetext om eerder ingevoerde tekst in Opmerkingenweergave op te roepen.

Schetsvariabelen

De volgende apletvariabelen zijn beschikbaar in de Schetsweergave.

Page

All aplets

Stelt een *pagina* in een schetssset in. Een schetssset kan tot 10 grafische weergaven bevatten. U kunt de grafieken een voor een bekijken door de toetsen **1PAGE** en **2PAGE** te gebruiken.

De Paginavariabele verwijst naar de momenteel weergegeven pagina van een schetssset.

In een programma, typ

```
graphicname ► Page
```

PageNum

All aplets

Stelt een getal in om te verwijzen naar een bepaalde pagina van de schetsset (in Schetsweergave).

Typ in een programma de pagina die wordt weergegeven wanneer de toetsen SHIFT*SKETCH* worden ingedrukt.

n ► PageNum

Aplets uitbreiden

Aplets zijn de toepassingsomgevingen waar u verschillende klassen wiskundige bewerkingen kunt onderzoeken.

U kunt de capaciteit van de hp 39g+ op de volgende manieren uitbreiden:

- Maak nieuwe aplets, gebaseerd op bestaande aplets, met specifieke configuraties zoals een hoekmeting, grafische of tabellarische instellingen, en aantekeningen.
- Verzen aplets tussen hp 39g+ -rekenmachines via een infraroodverbinding .
- Download e-lessen (leer-aplets) van de website voor rekenmachines van Hewlett-Packard
- Programmeer nieuwe aplets. Zie hoofdstuk 16, Programmeren, voor meer details.

Nieuwe aplets maken op basis van bestaande aplets

U kunt een nieuwe aplet maken op basis van een bestaand aplet. Om een nieuw aplet te maken, slaat u een bestaand aplet op onder een nieuwe naam. Wijzig vervolgens het aplet om de configuraties en de gewenste functies toe te voegen.

Informatie die een aplet definieert, wordt automatisch opgeslagen zodra deze in de rekenmachine wordt ingevoerd.

Om zoveel mogelijk opslaggeheugen beschikbaar te houden, moet u elk aplet verwijderen dat u niet meer nodig hebt.

Voorbeeld

Dit voorbeeld toont u hoe u een nieuwe aplet kunt maken, door een kopie van het ingebouwde Oplossingen-aplet op te slaan. Het nieuwe aplet wordt opgeslagen onder de naam "TRIANGLES" (driehoeken) en bevat de formules die normaal worden gebruikt in berekeningen die te maken hebben met rechthoekige driehoeken.

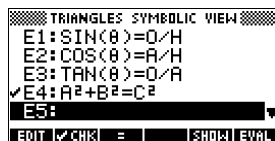
1. Open het Oplossingen-aplet en sla het op onder de nieuwe naam.

[APLET] Solve
 [SAVE] [ALPHA]
 TRIANGLES
 [ENTER] [START]



2. Voer de vier formules in:

[SIN] [ALPHA] θ
 [)] [=] [ALPHA] O
 [÷] [ALPHA] H [ENTER]
 [COS] [ALPHA] θ [)] [=]
 [ALPHA] A [÷]
 [ALPHA] H [ENTER]
 [TAN] [ALPHA] θ [)] [=]
 [ALPHA] O [÷] [ALPHA] A [ENTER]
 [ALPHA] A [x^2] [+] [ALPHA] B [x^2]
 [=] [ALPHA] C [x^2] [ENTER]



3. Beslis of u het aplet in Graden, Radialen of Gradiënten wilt laten werken.

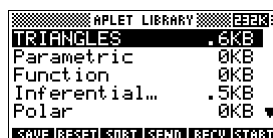
[SHIFT] MODES [CHOOSE]
 Degrees
 [OK]



4. Toon de apletbibliotheek. Het aplet "TRIANGLES" staat in de apletbibliotheek.

APLET

Het Solve-aplet kan nu opnieuw worden ingesteld en voor andere problemen worden gebruikt.



Een aangepast aplet gebruiken

Om het "Triangles"-aplet te gebruiken, selecteert u gewoon de geschikte formule, schakelt u naar de Numerieke weergave en lost u de ontbrekende variabele op.

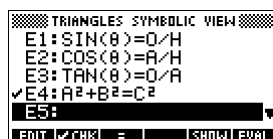
Zoek de lengte van een ladder die tegen een verticale muur leunt, als hij een hoek vormt van 35° met de horizontale as en 5 meter hoog tegen de muur staat.

1. Selecteer het aplet.

APLET

TRIANGLES

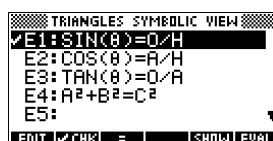
START



2. Kies de sinusformule in E1.



CHECK

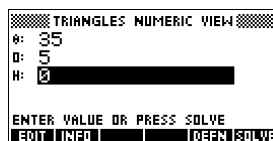


3. Schakel naar de Numerieke weergave en voer de bekende waarden in.

NUM

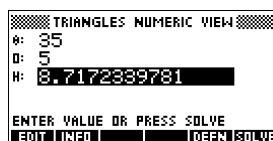
35 ENTER

5 ENTER



4. Oplossing voor de ontbrekende waarde.


SOLVE



De lengte van de ladder is ongeveer 8,72 meter


Een aplet opnieuw instellen

Door een aplet opnieuw in te stellen, worden alle gegevens gewist en de standaardinstellingen opnieuw ingesteld.

Om een aplet opnieuw in te stellen, opent u de bibliotheek, selecteert u het aplet en drukt op .

Een aplet dat op een ingebouwd aplet is gebaseerd, kunt alleen opnieuw instellen als de programmeur een Reset-optie heeft gemaakt.

Een aplet van opmerkingen voorzien

De Opmerkingenweergave ( *NOTE*) koppelt een opmerking aan het huidige aplet. Zie hoofdstuk 15, "Opmerkingen en Schetsen."

Een aplet van schetsen voorzien

De Schetsweergave ( *SKETCH*) koppelt een schets aan het huidige aplet. Zie Hoofdstuk 15 "Opmerkingen en schetsen".

TIP

Opmerkingen en schetsen die u aan een aplet koppelt, zullen deel uitmaken van het aplet. Als u het aplet naar een andere rekenmachine overdraagt, worden de gekoppelde opmerking en schets ook overgedragen.

E-lessen van het web downloaden

Behalve de standaardaplets die met de rekenmachine worden geleverd, kunt u aplets downloaden van het world wide web. De website Calculators van Hewlett-Packard bijvoorbeeld bevat aplets die bepaalde wiskundige concepten demonstreren. Denk eraan dat u de Graphing Calculator Connectivity Kit (Aansluitpakket voor grafische rekenmachine) nodig hebt om aplets van een PC te laden.

De website van Hewlett Packard's Calculators kunt u hier vinden:

Aplets verzenden en ontvangen

Om problemen op een handige manier te verdelen in een schoolklas en het huiswerk in te leveren, kunt u de aplets rechtstreeks van de ene hp 39g+ naar de andere overdragen (kopiëren). Dit gebeurt via de infraroodpoort.

U kunt aplets ook verzenden naar en ontvangen van een extern opslagapparaat (aplet-schijfstation of computer). Dit gebeurt via een kabelverbinding en vereist een aplet-schijfstation of speciale software op een computer (zoals de PC Connectivity Kit). *Opmerking: De hp 39g+ heeft geen infraroodpoort. In plaats daarvan worden er een PC-adaptor en een unit-to-unit-kabel geleverd.*

Een aplet overdragen

1. Verbind de computer of het aplet-schijfstation via kabel met de rekenmachine of leg de infraroodpoorten van de twee rekenmachines tegenover elkaar door de driehoektekens op de randen van de rekenmachines op elkaar af te stemmen. Plaats de rekenmachines niet meer dan 5 cm uit elkaar.
2. Rekenmachine verzenden: Open de Bibliotheek, markeer het aplet dat u wilt verzenden, en druk op **SEND**.
 - U hebt twee opties: een andere hp 39g+ of een schijfstation op een computer. Markeer uw keuze en druk op **OK**.
 - Als u een overdracht uitvoert naar een schijfstation, hebt u de keuze om te verzenden naar de huidige (standaard) map of naar een andere map.
3. Rekenmachine ontvangen: Open de apletbibliotheek en druk op **RECU**.
 - U hebt twee opties: een andere hp 39g+ of een schijfstation (of computer). Markeer uw keuze en druk op **OK**.

De signaalgever voor de transmissie—➡—wordt weergegeven tot de transmissie is voltooid.

Als u een PC Connectivity Kit gebruikt om aplets van een computer te downloaden, zult u een lijst van de aplets in de huidige map van de computer zien. Vink zoveel items aan als u wenst te ontvangen.

Sorteren van items in de menulijst van de apletbibliotheek

Zodra u informatie in een aplet hebt ingevoerd, hebt u een nieuwe versie van een aplet gedefinieerd. De informatie wordt automatisch opgeslagen onder de huidige naam van het aplet, zoals "Function". Om nog meer aplets van hetzelfde type te maken, moet u het huidige aplet een nieuwe naam geven.

Het voordeel van het opslaan van een aplet is, dat u een kopie van een werkomgeving kunt bewaren voor later gebruik .

De apletbibliotheek is de plaats waar u gaat om uw aplets te beheren. Druk op **APLET**. Markeer (met de pijltoetsen) de naam van het aplet waarmee u wilt werken.

De apletlijst sorteren

Druk in de apletbibliotheek op **SORT**. Selecteer het sorteerschema en druk op **ENTER**.

- **Chronologically** geeft een chronologische volgorde, gebaseerd op de datum waarop een aplet voor het laatst werd gebruikt. (De laatst gebruikte aplet verschijnt eerst, enzovoort.)
- **Alphabetically** geeft een alfabetische volgorde volgens de apletnaam.

Een aplet verwijderen

U kunt geen ingebouwd aplet verwijderen. U kunt alleen de gegevens ervan wissen en zijn standaardinstellingen opnieuw instellen.

Om een zelfgemaakt aplet te verwijderen, opent u de apletbibliotheek, markeert u het aplet dat u wilt wissen, en drukt u op **DEL**. Om alle zelfgemaakte aplets te verwijderen, drukt u op **SHIFT** **CLEAR**.

Referentie-informatie

Woordenlijst

aplet	Een kleine toepassing, tot één onderwerp beperkt. De ingebouwde aplet-types zijn Functie, Parametrisch, Polair, Sequentie, Oplossen en Statistieken. U kunt een aplet vullen met de gegevens en oplossingen voor een bepaald probleem. U kunt het hergebruiken (net als een programma, maar eenvoudiger in gebruik) en het neemt al uw instellingen en definities op.
opdracht	Een bewerking om in programma's te gebruiken. Opdrachten kunnen resultaten in variabelen opslaan, maar kunnen geen resultaten weergeven. Argumenten worden door puntkomma's gescheiden, zoals <code>DISP uitdrukking ; regel#</code> .
uitdrukking	Een getal, variabele of algebraïsche uitdrukking (getallen en functies) die tot een waarde geëvalueerd kan worden.
functie	Een bewerking, mogelijk met argumenten, die een resultaat retourneert. Hij slaat de resultaten niet in variabelen op. De argumenten dient u tussen haakjes te zetten en met komma's van elkaar scheiden (punten in Komma-instelling), zoals <code>CROSS(matrix1, matrix2)</code> .
HOME	Het basis-startpunt van de rekenmachine. Ga naar HOME (thuispunt) om de berekeningen uit te voeren.

Bibliotheek	Voor apletbeheer: om aplets te starten, op te slaan, opnieuw in te stellen, te versturen en te ontvangen.
lijst	Een set van waarden, door komma's gescheiden (punten als de modus Decimaalteken is ingesteld op Komma) en tussen haakjes. Lijsten worden over het algemeen gebruikt om statistische gegevens in te voeren en om een functie met meervoudige waarden te evalueren. Gemaakt en gemanipuleerd door de Lijsteditor en -catalogus.
matrix	Een twee-dimensionale serie van waarden, door Komma's gescheiden (punten als de modus Decimaalteken is ingesteld op Komma) en tussen geneste haakjes. Gemaakt en gemanipuleerd door de Matrixeditor en -catalogus. Vectors worden eveneens bewerkt door de Matrixeditor en -catalogus.
menu	Een optiekeuze die in op het scherm wordt gegeven. Hij verschijnt als een lijst of als een set labels van <i>menu-toetsen</i> langs de onderzijde van het scherm.
menuknoppen	De bovenste rij toetsen. Hun bewerkingen zijn van de huidige context afhankelijk. De labels onderaan op het scherm tonen de huidige betekenissen.
opmerking	Tekst die u voor een specifieke aplet in het Notepad schrijft, of in Opmerkingenweergave.
programma	Een opnieuw te gebruiken set instructies die u met gebruik van de Programma-editor kunt opnemen.
schets	Een tekening die u voor een specifieke aplet in de schetsweergave kunt maken.

variabele	De naam van een getal, lijst, matrix, opmerking of grafische weergave die in het geheugen wordt opgeslagen. Gebruik SET om een variabele op te slaan en VARS om hem te herstellen.
vector	Een een-dimensionale serie van waarden, door komma's gescheiden (punten als de modus Decimaalteken is ingesteld op Komma) en tussen enkelvoudige haakjes. Gemaakt en gemanipuleerd door de Matrixeditor en -catalogus.
weergaven	De mogelijke contexten voor een aplet: Curve, curve-instelling, Numeriek, Numerieke instelling, Symbolisch, Symbolische instelling, Schets, Opmerking en speciale weervragen zoals gesplitste schermen.

hp 39g+ opnieuw instellen



Als de rekenmachine wordt "vergrendeld" en lijkt vast te zitten, moet u hem **opnieuw instellen**. Dit lijkt op het opnieuw instellen van een computer. Het annuleert bepaalde handelingen, herstelt bepaalde voorwaarden en wist tijdelijke geheugenlocaties. Het zal echter geen opgeslagen gegevens verwijderen (variabelen, aplet-databases, programma's), *tenzij* u de procedure "Volledig geheugen wissen en standaarden opnieuw instellen" gebruikt.

Opnieuw instellen met behulp van het toetsenbord

Houd zowel de knop **ON** (aan), als ook de knop voor het derde menu gelijktijdig ingedrukt en laat ze dan los.


Als de rekenmachine niet op de hierboven aangegeven toetsen reageert, dan:

1. Draai de rekenmachine om en zoek het kleine gaatje aan de achterzijde van de rekenmachine.
2. Steek het uiteinde van een recht gemaakte metalen paperclip zo ver mogelijk in het gat. Houd het daar gedurende 1 seconde en verwijder het.

3. Druk op  (aan). Indien nodig, drukt u gelijktijdig op  en de eerste en laatste menuknoppen.

Het volledige geheugen wissen en de standaarden opnieuw instellen






Als de rekenmachine niet op de bovenstaande procedures voor het opnieuw instellen reageert, kan het zijn dat u hem opnieuw dient te starten door het gehele geheugen te wissen. *U zult alles wat u hebt opgeslagen verliezen.* Alle instellingen van de fabrieksstandaarden worden opnieuw opgeslagen.

1. Houdt de toes  (aan), de eerste en laatste menu-toets gelijktijdig ingedrukt.
2. Laat alle toetsen los.

Opmerking: Om dit proces te **annuleren** laat u alleen de bovenste rij toetsen los en drukt u op de derde menu-toets.

Als de rekenmachine niet inschakelt

Als de hp 39g+ niet inschakelt, moet u de stappen hieronder volgen tot de rekenmachine wordt ingeschakeld. Het is mogelijk dat de rekenmachine inschakelt voor u de procedure hebt voltooid. Als de rekenmachine nog steeds niet wil werken, neem dan contact op met de klantenondersteuning voor meer informatie.

1. Houd de toets  gedurende 10 seconden ingedrukt.
2. Houd zowel de toets  (aan), als de toes voor het derde menu gelijktijdig ingedrukt. Laat de derde menu-toets los en laat daarna de toets  los.
3. Houd toets  (aan), de eerste en zesde menu-toets gelijktijdig ingedrukt. Laat de zesde menuknop los en daarna de eerste menu-toets. Pas daarna laat u de toets  (aan) los.

4. Zoek het kleine gaatje op de achterzijde van de rekenmachine. Steek het uiteinde van een recht gemaakte metalen paperclip zo ver mogelijk in het gat. Laat het daar gedurende 1 seconde en verwijder het. Druk op **ON** (aan).
5. Verwijder de batterijen (zie "Batterijen" op pagina R-5), houd de toets **ON** gedurende 10 seconden ingedrukt en plaats de batterijen terug. Druk nogmaals op de toets **ON**.

Details van de werking

Bedrijfstemperatuur: 0° tot 45°C (32° tot 113°F).

Opslagtemperatuur: -20° tot 65°C (-4° tot 149°F).

Vochtigheid tijdens bedrijf en opslag: 90% relatieve vochtigheid bij maximum 40°C (104°F). *Zorg dat de rekenmachine niet nat wordt.*

Batterij werkt met 4,5V gelijkspanning, maximum 60mA.

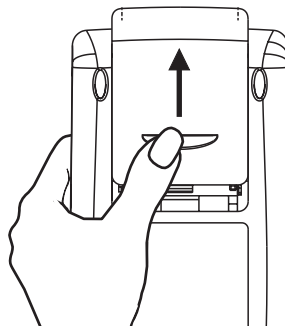
Batterijen

De rekenmachine gebruikt 3 AAA(LR03)-batterijen als hoofdvoeding en een CR2032 lithiumbatterij voor geheugenbackup.

Plaats de batterijen volgens de onderstaande procedure alvorens de rekenmachine te gebruiken:

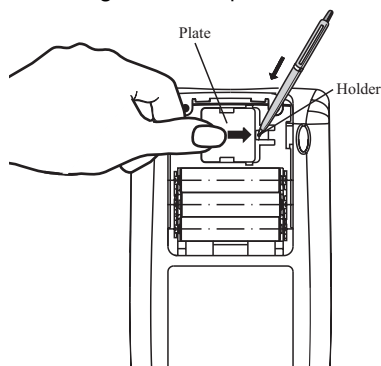
De hoofdbatterijen plaatsen

- a. De hoofdbatterijen plaatsen.
- b. Plaats 3 nieuwe AAA(LR03)-batterijen in het akje. Zorg ervoor dat elke batterij in de juiste richting wordt geplaatst.



De backupbatterij plaatsen

- a. Druk de houder naar beneden. Duw het plaatje in de getoonde richting en til het op.



- b. Plaats een nieuwe CR2032 lithiumbatterij. Zorg ervoor dat de positieven kant (+) naar boven is geplaatst.
- c. Plaats het plaatje terug en duw het naar de beginpositie.

Druk op **ON** om in te schakelen na het plaatsen van de batterijen.

Waarschuwing: Als het icoontje van een lege batterij op het beeldscherm verschijnt dienen de batterijen zo spoedig mogelijk vervangen te worden. Vermijd echter de backupbatterij en de hoofdbatterijen tegelijkertijd te verwijderen om gegevensverlies te voorkomen.

Variabelen

Homevariabelen

De homevariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam
Complex	Z1...Z9, Z0
Grafisch	G1...G9, G0
Bibliotheek	Functie Parametric Polar Sequence Solve Statistics Gebruikersnaam
Lijst	L1...L9, L0
Matrix	M1...M9, M0
Modi	Ans Date HAngle HDigits HFormat Ierr Time
Kladblok	Gebruikersnaam
Programma	Editline Gebruikersnaam
Reëel	A...Z, 0

Functie-apletvariabelen

De functie-apletvariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Curve	Axes	Xcross
	Connect	Ycross
	Coord	Xtick
	FastRes	Ytick
	Grid	Xmin
	Indep	Xmax
	InvCross	Ymin
	Labels	Ymax
	Recenter	Xzoom
	Simult	Yzoom
	Tracing	
FCN-curve	Area	Root
	Extremum	Slope
	Isect	
Symbolisch	Angle	F6
	F1	F7
	F2	F8
	F3	F9
	F4	F0
	F5	
Numeriek	Digits	NumRow
	Format	NumStart
	NumCol	NumStep
	NumFont	NumType
	NumIndep	NumZoom
Opmerking:	NoteText	
Schets	Page	PageNum

Parametrische apletvariabelen

De parametrische apletvariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Curve	Axes	Tracing
	Connect	Tstep
	Coord	Xcross
	Grid	Ycross
	Indep	Xtick
	InvCross	Ytick
	Labels	Xmin
	Recenter	Xmax
	Simult	Ymin
	Tmin	Ymax
	Tmax	Xzoom
		Yzoom
Symbolisch	Angle	Y5
	X1	X6
	Y1	Y6
	X2	X7
	Y2	Y7
	X3	X8
	Y3	Y8
	X4	X9
	Y4	Y9
	X5	X0
Numeriek		Y0
	Digits	NumRow
	Format	NumStart
	NumCol	NumStep
	NumFont	NumType
Opmerking:	NumIndep	NumZoom
	NoteText	
Schets	Page	PageNum

Polaire apletvariabelen

De polaire apletvariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Curve	Axes	
	Connect	Xcross
	Coord	Ycross
	Grid	Xtick
	Indep	Ytick
	InvCross	Xmin
	Labels	Xmax
	Recenter	Ymin
	Simult	Ymax
	Umin	Xzoom
	Umax	Yxoom
	θ step	
	Tracing	
Symbolisch	Angle	R6
	R1	R7
	R2	R8
	R3	R9
	R4	R0
	R5	
Numeriek	Digits	NumRow
	Format	NumStart
	NumCol	NumStep
	NumFont	NumType
	NumIndep	NumZoom
Opmerking:	NoteText	
Schets	Page	PageNum

Sequentie-apletvariabelen

De sequentie-apletvariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Curve	Axes	Tracing
	Coord	Xcross
	Grid	Ycross
	Indep	Xtick
	InvCross	Ytick
	Labels	Xmin
	Nmin	Xmax
	Nmax	Ymin
	Recenter	Ymax
	SeqPlot	Xzoom
	Simult	Yzoom
Symbolisch	Angle	U6
	U1	U7
	U2	U8
	U3	U9
	U4	U0
	U5	
Numeriek	Digits	NumRow
	Format	NumStart
	NumCol	NumStep
	NumFont	NumType
	NumIndep	NumZoom
Opmerking:	NoteText	
Schets	Page	PageNum

Oplossings-apletvariabelen

De oplossings-apletvariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Curve	Axes	Xcross
	Connect	Ycross
	Coord	Xtick
	FastRes	Ytick
	Grid	Xmin
	Indep	Xmax
	InvCross	Ymin
	Labels	Ymax
	Recenter	Xzoom
	Tracing	Yxoom
Symbolisch	Angle	E6
	E1	E7
	E2	E8
	E3	E9
	E4	E0
	E5	
Numeriek	Digits	NumCol
	Format	NumRow
Opmerking:	NoteText	
Schets	Page	PageNum

Statistische apletvariabelen

De statistische-pletvariabelen zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Curve	Axes Connect Coord Grid Hmin Hmax Hwidth Indep InvCross Labels Recenter S1mark S2mark S3mark	S4mark S5mark StatPlot Tracing Xcross Ycross Xtick Ytick Xmin Xmax Ymin Ymax Xzoom Yxoom
Symbolisch	Angle S1fit S2fit	S3fit S4fit S5fit
Numeriek	C0, ... C9 Digits Format NumCol	NumFont NumRow StatMode
Stat-Een	Max Σ Mean Σ Median Min Σ N Σ Q1	Q3 PSDev SSDev PVar Σ SVar Σ Tot Σ
Stat-Twee	Corr Cov Fit MeanX MeanY RelErr	ΣX ΣX^2 ΣXY ΣY ΣY^2
Opmerking:	NoteText	
Schets	Page	PageNum

MATH (wiskundige)-menucategoriën

Wiskundige functies

De wiskundige functies zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Calculus	∂	
	\int	
	TAYLOR	
Complex	ARG	IM
	CONJ	RE
Constante	e	MAXREAL
	i	MINREAL
		π
Hyperbolisch	ACOSH	TANH
	ASINH	ALOG
	ATANH	EXP
	COSH	EXPM1
	SINH	LNP1
Lijst	CONCAT	REVERSE
	Δ LIST	SIZE
	MAKELIST	Σ LIST
	π LIST	SORT
	POS	
Loop (lus)	ITERATE	
	RECURSE	
	Σ	

Categorie	Beschikbare naam (Vervolg)	
Matrix	COLNORM	QR
	COND	RANK
	CROSS	ROWNORM
	DET	RREF
	DOT	SCHUR
	EIGENVAL	SIZE
	EIGENVV	(grootte)
	IDENMAT	SPECNORM
	INVERSE	SPECRAD
	LQ	SVD
	LSQ	SVL
	LU	TRACE
	MAKEMAT	TRN
Veelterm	POLYCOEF	POLYFORM
	POLYEVAL	POLYROOT
Waarschijnlijkheid.	COMB	UTPC
	!	UTPF
	PERM	UTPN
	RANDOM	UTPT
Reëel	CEILING	MIN
	DEG→RAD	MOD
	FLOOR	%
	FNROOT	%CHANGE
	FRAC	%TOTAL
	HMS→	RAD→DEG
	→HMS	ROUND
	INT	SIGN
	MANT	TRUNCATE
	MAX	XPON
Stat-Twee	PREDX	
	PREDY	
Symbolisch	=	QUAD
	ISOLATE	QUOTE
	LINEAR?	
Tests	<	AND
	≤	IFTE
	= =	NOT
	≠	OR
	>	XOR
	≥	

Categorie	Beschikbare naam (Vervolg)	
Trigonometrie	ACOT	COT
	ACSC	CSC
	ASEC	SEC

Programmaconstanten

De programmaconstanten zijn:

Categorie	Beschikbare naam	
Hoek	Degrees Grads Radians	
Formaat	Standard Fixed	Sci Eng Fraction
SeqCurve	Cobweb Stairstep	
S1...5fit	Linear LogFit ExpFit Power	QuadFit Cubic Logist User
StatModus	Stat1Var Stat2Var	
StatCurve	Hist BoxW	

Programma-opdrachten

De programma-opdrachten zijn:

Categorie	Opdracht	
Aplet	CHECK SELECT SETVIEWS UNCHECK	
Tak	IF THEN ELSE END	CASE IFERR RUN STOP
Tekenen	ARC BOX ERASE FREEZE	LINE PIXOFF PIXON TLINE
Grafisch	DISPLAY→ →DISPLAY →GROB GROBNOT GROBOR GROBXOR	MAKEGROB PLOT→ →PLOT REPLACE SUB ZEROGROB
Loop (lus)	FOR = TO STEP END DO	UNTIL END WHILE REPEAT END BREAK
Matrix	ADDCOL ADDROW DELCOL DELOW EDITMAT RANDMAT	REDIM REPLACE SCALE SCALEADD SUB SWAPCOL SWAPROW
Afdrukken	PRDISPLAY PRHISTORY PRVAR	
Prompt	BEEP CHOOSE DISP DISPTIME EDITMAT FREEZE	GETKEY INPUT MSGBOX PROMPT WAIT
Stat-Een	DO1VSTATS RANDSEED	SETFREQ SETSAMPLE
Stat-Twee	DO2VSTATS SETDEPEND SETINDEP	

Statusberichten

Bericht	Betekenis
Slecht argumenttype	Onjuiste invoer voor deze handeling.
Slechte argumentwaarde	De waarde is voor deze bewerking buiten bereik.
Oneindig resultaat	Wiskundige fout, zoals $1/0$.
Onvoldoende geheugen	U moet een deel van het geheugen herstellen om met de bewerking verder te gaan. Verwijder één of meer matrices, lijsten, opmerkingen of programma's (gebruik catalogi) of standaard (niet ingebouwde) applets (gebruik SHIFT <i>MEMORY</i>).
Onvoldoende statistische data	Niet genoeg datapunten voor de berekening. Voor tweevariabelen statistieken dienen er twee gegevenskolommen te zijn en elke kolom dient minstens vier getallen te bevatten.
Ongeldige afmeting	Matrixargument heeft verkeerde afmetingen.
Ongeldige statistische gegevens	Gebruikt twee kolommen met gelijk getallen gegevenswaarden.

Bericht	Betekenis (Vervolg)
Ongeldige syntaxis	De functie of opdracht die u hebt ingevoerd bevat niet de juiste argumenten of volgorde van argumenten. De scheidingstekens (ronde haken, komma's, punten en puntkomma's) dienen ook juist te zijn. Zoek in de index naar de functienaam om de juiste syntaxis ervan te vinden.
Naamconflict	De (waar) –functie probeert een waarde aan de variabele van de integratie of sommatie-index toe te wijzen.
Geen vergelijkingen aangevinkt	U dient een vergelijking (symbolische weegave) in te voeren en aan te vinken voordat u deze functie evalueert.
(OFF SCREEN) (uit beeld)	Functiewaarde, wortel, extreem of intersectie is niet zichtbaar op het huidige scherm.
Fout ontvangen	Probleem met het ontvangen van gegevens van andere rekenmachine. Verzend de gegevens nogmaals.
Te weinig argumenten	De opdracht vereist meer argumenten dan die u hebt geleverd.
Onbepaalde naam	De genoemde globale variabele bestaat niet.
Niet-gedefinieerd resultaat	De berekening heeft een wiskundig niet-gedefinieerd resultaat (zoals 0/0).

Bericht	Betekenis (Vervolg)
Geen geheugen	U moet een groot deel van het geheugen herstellen om met de bewerking verder te gaan. Wis één of meer matrices, lijsten, opmerkingen of programma's (gebruik catalogi) of standaard (niet ingebouwde) aplets (gebruik SHIFT <i>MEMORY</i>).

Beperkte Garantie

hp 39g+ grafische rekenmachine; Garantieperiode: 12 maanden

1. HP garandeert u, de eindgebruiker, dat HP hardware, accessoires en bijgeleverde producten vrij zijn van defecten in materiaal en afwerking na de aankoopdatum voor de hierboven aangegeven periode. Indien HP een melding ontvangt van dergelijke defecten gedurende de garantieperiode zal HP, naar eigen goeddunken, de producten die defect blijken te zijn repareren of vervangen. Vervangende producten kunnen nieuw of als nieuw zijn.
2. HP garandeert u dat HP software na de aankoopdatum voor de hierboven aangegeven periode niet ten gevolge van defecten aan materiaal of afwerking zal weigeren de programma-instructies uit te voeren indien correct geïnstalleerd en gebruikt. Indien HP een melding ontvangt van dergelijke defecten gedurende de garantieperiode zal HP software de media vervangen die de programma-instructies niet uitvoeren ten gevolge van dergelijke defecten.
3. HP garandeert niet dat het werken met HP-producten ononderbroken en foutloos zal zijn. Indien HP niet binnen redelijke tijd in staat is een product te repareren of te vervangen volgens de garantievoorwaarden, dan heeft u recht op een terugbetaling van de aankoopprijs bij direct terugsturen van het product met het aankoopbewijs.
4. HP-producten kunnen hergebruikte of incidenteel gebruikte onderdelen bevatten die in prestatie equivalent zijn aan nieuw.

5. Garantie geldt niet voor defecten die het gevolg zijn van (a) oneigenlijk of onjuist onderhoud of kalibreren, (b) software, koppelingen, onderdelen of niet door HP geleverde componenten, (c) modificaties zonder toestemming of misbruik, (d) gebruik buiten de voor het product gepubliceerde milieuspecificaties of (e) oneigenlijke voorbereiding of onderhoud door de gebruiker.
6. HP GEEFT GEEN ANDERE SCHRIFTELIJKE OF MONDELINGE GARANTIE OF CONDITIE. VOORZOVER TOEGESTAAN DOOR LOKALE WETGEVING, IS ELKE IMPLICIETE GARANTIE OF CONDITIE VAN VERKOOPBAARHEID, BEVREDIGENDE KWALITEIT OF GESCHIKTHEID VOOR SPECIFIEK GEBRUIK BEPERKT TOT DE DUUR VAN DE EXPLICIETE GARANTIE ZOALS HIERBOVEN UITEENGEZET. Sommige landen, staten of provincies staan geen beperkingen toe aan de duur van een impliciete garantie, het kan dus zo zijn dat de bovenstaande beperking of uitsluiting niet op u van toepassing is. Deze garantie geeft u specifieke wettelijke rechten en u kunt ook andere rechten hebben die van land tot land, van staat tot staat of van provincie tot provincie variëren.
7. VOORZOVER TOEGESTAAN DOOR LOKALE WETGEVING ZIJN DE REMEDIES IN DEZE GARANTIEVERKLARING UW ENIGE EN EXCLUSIEVE REMEDIES. MET UITZONDERING VAN HETGEEN HIERBOVEN IS AANGEGEVEN ZIJN HP EN DE HP-LEVERANCIERS IN GEEN GEVAL AANSPRAKELIJK VOOR HET VERLOREN GAAN VAN GEGEVENS OF VOOR DIRECTE, SPECIALE, INCIDENTELE, GEVOLGSCHADE (INCLUSIEF GEMISTE WINST OF VERLOREN GEGANE GEGEVENS) OF ANDERE SCHADE, GEBASEERD OP HET CONTRACT, BENADELING OF ANDERSZINS. Sommige landen, staten of provincies staan geen uitsluiting of beperking van incidentele schade of gevolgschade toe, het kan dus zo zijn dat de bovenstaande beperking of uitsluiting niet op u van toepassing is.

8. De enige garanties voor HP-producten en diensten zijn uiteengezet in de bijgeleverde kenbaar gemaakte garantie. HP kan niet aansprakelijk gesteld worden voor enigerlei in dit document vervatte technische of redactionele fouten of weglatingen.

VOOR CONSUMENTENTRANSACTIES IN AUSTRALIË EN NIEUW-ZEELAND: DE GARANTIEVOORWAARDEN IN DEZE BEPALING, MET UITZONDERING VAN HETGEEN TOEGESTAAN DOOR DE WET, BEVATTEN GEEN UITSLUITINGEN, BEPERKINGEN OF WIJZIGINGEN EN ZIJN EEN AANVULLING OP DE VERPLICHTE, WETTELIJK VOORGESCHREVEN RECHTEN DIE VAN TOEPASSING ZIJN OP DE VERKOOP VAN DIT PRODUCT AAN U.

Service

Europa

Land:	Telefoonnummers
Oostenrijk	+43-1-3602771203
België	+32-2-7126219
Denemarken	+45-8-2332844
Oost-Europese landen	+420-5-41422523
Finland	+35-8-9640009
Frankrijk	+33-1-49939006
Duitsland	+49-69-95307103
Griekenland	+420-5-41422523
Nederland	+31-20-6545301
Italië	+39-02-75419782
Noorwegen	+47-63849309
Portugal	+351-229570200
Spanje	+34-91-5642095
Zweden	+46-851992065

**Azië-
Oceanië**

Zwitserland	+41-1-4395358 (Duits) +41-22-8278780 (Frans) +39-02-75419782 (Italiaans)
Turkije	+420-5-41422523
VK	+44-207-4580161
Tsjechische Republiek	+420-5-41422523
Zuid-Afrika	+27-11-2376200
Luxemburg	+32-2-7126219
Andere Europese landen	+420-5-41422523
Land:	Telefoonnummers
Australië	+61-3-9841-5211
Singapore	+61-3-9841-5211

**Latijns-
Amerika**

Land:	Telefoonnummers
Argentinië	0-810-555-5520
Brazilië	Sao Paulo 3747-7799; ROTC 0-800-157751
Mexico	Mx City 5258-9922; ROTC 01-800-472-6684
Venezuela	0800-4746-8368
Chili	800-360999
Colombia	9-800-114726
Perú	0-800-10111
Midden-Amerika & Caribische gebied	1-800-711-2884
Guatemala	1-800-999-5105
Puerto Rico	1-877-232-0589
Costa Rica	0-800-011-0524

**Noord-
America**

Land:	Telefoonnummers
VS	1800-HP INVENT
Canada	(905) 206-4663 or 800- HP INVENT

RVHL = Rest van het land

Ga naar <http://www.hp.com> voor de laatste informatie over onze service en ondersteuning.

Regelgeving

Deze sectie bevat informatie die laat zien hoe de hp 39g+ grafische rekenmachine voldoet aan de regelgeving in bepaalde regio's. Bij wijzigingen aan de rekenmachine die niet uitdrukkelijk zijn toegestaan door Hewlett-Packard kunnen de autoriteiten ertoe overgaan het gebruik van de hp 39g+ in deze regio's uit te sluiten.

USA

This calculator generates, uses, and can radiate radio frequency energy and may interfere with radio and television reception. The calculator complies with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation.

However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. In the unlikely event that there is interference to radio or television reception(which can be determined by turning the calculator off and on), the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Relocate the calculator, with respect to the receiver.

Connections to Peripheral Devices

To maintain compliance with FCC rules and regulations, use only the cable accessories provided.

Canada

This Class B digital apparatus complies with Canadian ICES-003. Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

Japan

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会 (VCCI) の基準に基づく第二情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。取扱説明書に従って正しい取り扱いをしてください。

Verwijdering van afgedankte apparatuur door privé-gebruikers in de Europese Unie



Dit symbool op het product of de verpakking geeft aan dat dit product niet mag worden gedeponerd bij het normale huishoudelijke afval. U bent zelf verantwoordelijk voor het inleveren van uw afgedankte apparatuur bij een inzamelingspunt voor het recyclen van oude elektrische en elektronische apparatuur. Door uw oude apparatuur apart aan te bieden en te recyclen, kunnen natuurlijke bronnen worden behouden en kan het materiaal worden hergebruikt op een manier waarmee de volksgezondheid en het milieu worden beschermd. Neem contact op met uw gemeente, het afvalinzamelingsbedrijf of de winkel waar u het product hebt gekocht voor meer informatie over inzamelingspunten waar u oude apparatuur kunt aanbieden voor recycling.

Index

A

- aan/annuleren 1-1
- aanhalingstekens
 - in programmanamen 16-4
- aanpassen
 - een curve naar 2VAR-data 8-19
 - kiezen 8-13
 - uw eigen definiëren 8-14
- absolute waarde 11-6
- afbeeldingen
 - in Schetsbeeld toevoegen 15-3
- afdrukken
 - inhoud van scherm 16-27
 - naam en inhoud van variabele 16-27
 - object in geschiedenis 16-27
 - variabelen 16-27
- afgeleide functies
 - in Functie-applet 11-24
 - in Home 11-23
- aftrekken 11-4
- alfabetisch sorteren 17-6
- algebraïsche invoering 1-20
- animatie 15-5
 - creëren 15-5
- annunciator 1-2
- Ans (laatste antwoord) 1-25
- antilogaritme 11-4, 11-9
- aplet
 - bibliotheek 17-6
 - Conclusie 9-2
 - definitie voor R-1
 - Functie 11-23
 - het openen van 1-17
 - kopiëren 17-5
 - ontvangen 17-5
 - Oplossen 7-1
 - opmerkingen koppelen 17-4
 - opnieuw instellen van 17-4
 - overdragen 17-5
 - Parametrisch 4-1
 - Polair 5-1
 - Schetsweergave 15-1
 - sorteren 17-6
 - statistieken 8-1

- verzenden 17-5
- wissen 17-4, 17-6
- apletbeelden
 - Curvebeeld 1-17
 - gesplitst scherm 1-18
 - handelingen annuleren in 1-1
 - Numerieke weergave 1-18
 - opmerking 1-19
 - schets 1-19
 - Symbolische weergave 1-17
 - wisselen 1-20
- apletvariabelen
 - definitie 12-1
- appletopdrachten
 - CHECK 16-14
 - ONGECONTROLEERD 16-18
 - SELECTEER 16-15
 - SETVIEWS 16-18
- appletvariabelen
 - definitie 12-9
 - in Curveweergave 16-32
 - nieuw 12-1
- arc-cosecans 11-21
- arccosinus 11-5
- arc-cotangens 11-21
- arc-secans 11-22
- arcsinus 11-5
- arctangens 11-5
- argumenten
 - met matrices 13-11
- assen
 - curve opmaken 2-7
 - variabele 16-32
- auto scale 2-15

B

- beelden 1-19
 - configuratie 1-19
 - definitie voor R-3
- beelden verlaten 1-20
- bepalende factor
 - vierkante matrix 13-11
- betrouwbaarheidsintervallen 9-16
- bewerken
 - matrices 13-4

- opmerkingen 15-2
- programma's 16-5
- Beweringsregel
 - Programmacatalogus 16-2
- beweringsregel 1-2
- bibliotheek, applets beheren in 17-6
- boven-staart chi-kwadratswaar-
schijnlijkheid 11-13
- boven-staart normale waarschijnlijk-
heid 11-14
- boven-staart Snedecor's F 11-14
- boven-staart student t-waarschijnlijk-
heid 11-14
- box-and-whisker plot 8-18

C

- calculus
 - bewerkingen 11-7
- catalogus 1-31
- chronologisch sorteren 17-6
- cijferindeling
 - breuk 1-11
 - in Solve-applet 7-6
 - Standaard 1-11
 - technische 1-11
 - vast 1-11
 - wetenschappelijk 1-11
- cirkel tekenen 15-4
- cobweb-grafiek 6-1
- coëfficiënten
 - veelterm 11-11
- combinaties 11-12
- complex getal functioneert 11-6,
11-17
 - denkbeeldig deel 11-8
 - reëel deel 11-8
 - verenigen 11-8
- complexe getallen 1-30
 - invoeren 1-31
 - opslaan 1-31
 - wiskundige functies 11-7
- conclusie
 - betrouwbaarheidsintervallen 9-16
 - Eén-proportie Z-interval 9-18
 - Eén-steekproef Z-interval 9-16
 - Eén-Steekproef Z-Test 9-9
 - hypothesetesten 9-9
 - Twee-proportie Z-Test 9-13
 - Twee-Proporties Z-interval 9-18
 - Twee-Steekproeven T-interval
9-20
 - Twee-Steekproeven Z-interval
9-17
- connectivity kit 17-5
- constanten 11-8
 - e 11-8
 - i 11-8
 - maximum reëel getal 11-8
 - minimum reëel getal 11-8
 - programma R-16
- contrast
 - display verhogen 1-1
 - display verminderen 1-1
- contrast van display verhogen 1-1
- contrast van display verminderen 1-1
- coördinatenweergave 2-10
- correlatie
 - coëfficiënt 8-19
 - CORR 8-19
 - statistisch 8-16
- cosecans 11-22
- cosinus 11-5
 - invers hyperbolisch 11-9
- cotangens 11-22
- covariantie
 - statistisch 8-16
- creëren
 - aplet 17-1
 - lijsten 14-1
 - matrices 13-3
 - opmerkingen in Kladblok 15-6
 - programma's 16-4
 - schetsen 15-3
- curve
 - assen tekenen 2-7
 - box-and-whisker 8-18
 - cobweb 6-1
 - de onafhankelijke variabele
definiëren 16-37
 - decimaal schalen 2-16
 - histogram 8-17
 - huidige weergave vastleggen
16-22
 - in Solve-applet 7-9
 - instellen 2-5, 3-2
 - integer schalen 2-16
 - overlappen 2-17, 4-3
 - rasterpunten 2-7
 - reeks 2-6

- schalen 2-15
- splitsen 2-16
- stairstep 6-1
- statistieken voor een variabele 8-20
- statistieken voor twee variabelen 8-20
- statistische data 8-17
- statistische data analyseren in 8-21
- statistische parameters 8-20
- t* waarden 2-6
- tekenen 2-9
- trigonometrisch schalen 2-16
- uitdrukkingen 3-3
- verbonden punten 8-18, 8-21
- vergelijken 2-5
- verspreiden 8-17, 8-18
- vinkjes 2-7
- weergave gesplitst scherm 2-16
- curve aanpassen 8-12, 8-19
- curveresolutie
 - en tekenen 2-9
- curves overlappen 2-17, 4-3

D

- datum, instellen 16-28
- decimaal
 - schalen 2-16, 2-17
 - veranderende weergave 1-11
- definitie dataset 8-8
- delen 11-4
- derivatives
 - definition of 11-6
- differentiatie 11-6
- door gebruiker gedefinieerd
- regressie-aanpassing 8-14

E

- e 11-8
- editors 1-31
- een lijn in de Schetsweergave wissen 16-21
- een matrix transponeren 13-14
- Eén-proportie Z-interval 9-18
- Eén-steekproef T-interval 9-19
- Eén-steekproef T-Test 9-14
- Eén-steekproef Z-interval 9-16
- Eén-Steekproef Z-Test 9-9

- eerste schatting 7-6
- eigenvectoren 13-11
- eigenwaarden 13-11
- element
 - opslaan 13-6
- E-lessen 1-13
- enkelvoudige waarde decompositie
 - matrix 13-13
- enkelvoudige waarden.
 - matrix 13-13
- exclusieve OR. 11-21
- exponentieel getal
 - min 1 11-9
 - van waarde 11-18
 - verhogen tot 11-6
- extreem 3-10

F

- faculteit 11-13
- FastRes variabele 16-33
- fout ontvangen R-19
- foutbericht voor constante? 7-8
- foutbericht voor slechte schattingen 7-8
- foutberichten
 - constante? 7-8
 - slechte schattingen 7-8
- functie
 - definitie 2-2, R-1
 - gamma 11-13
 - grafiek analyseren met FCN-gereedschappen 3-4
 - helling 3-5
 - intersectiepunt 3-5
 - invoeren 1-20
 - syntaxis 11-2
 - tekenen 2-9
 - wiskundig menu R-14
- Functie-applet 2-23, 3-1
- functies reële getallen
 - CEILING 11-14
 - HMS to 11-15
- functies van reële getallen 11-14
 - % 11-16
 - %CHANGE 11-16
 - %TOTAAL 11-17
 - DEG to RAD 11-14
 - FNROOT 11-15
 - INT 11-16

- MANT 11-16
- MAX 11-16
- MIN 11-16
- MOD 11-16
- RADtoDEG 11-17
- ROUND 11-17
- SIGN 11-17
- TRUNCATE 11-17
- XPON 11-18
- functievariabelen
 - assen 16-32
 - fastres 16-33
 - in menufolder R-8
 - isect 16-35
 - labels 16-35
 - onafh 16-34
 - Opnieuw centreren 16-35
 - oppervlakte 16-32
 - raster 16-34
 - verbinden 16-33
 - wortel 16-35
 - ycross 16-38

G

- gebroken getalweergave 1-11
- geen vergelijkingen aangevinkt R-19
- geheugen R-18
 - geen R-20
 - helemaal verwijderen R-4
 - opslaan 1-26, 17-1
 - organiseren 12-10
 - weergeven 12-1
- gelijk aan
 - logische test 11-20
 - voor vergelijkingen 11-18
- gepaarde kolommen 8-12
- gereduceerde-rij echelon 13-13
- geschiedenis 1-2, 16-27
- grafiek
 - assen tekenen 2-7
 - box-and-whisker 8-18
 - cobweb 6-1
 - de onafhankelijke variabele definiëren 16-37
 - histogram 8-17
 - huidige weergave vastleggen 16-22
 - in Solve-applet 7-9
 - overlappen 2-17
 - rasterpunten 2-7

- stairstep 6-1
- statistieken voor een variabele 8-20
- statistieken voor twee variabelen 8-20
- statistische data 8-17
- statistische data analyseren in 8-21
- t waarden 2-6
- tekenen 2-9
- uitdrukkingen 3-3
- verbonden punten 8-18
- vergelijken 2-5
- verspreiden 8-17, 8-18
- vinkjes 2-7
- weergave gesplitst scherm 2-16
- Grafische opdrachten
 - GROB 16-22
 - DISPLAY→ 16-22
 - GROBNOT 16-22
 - GROBOR 16-22
 - GROBXOR 16-22
 - MAKEGROB 16-23
 - PLOT→ 16-23
 - REPLACE 16-23
 - SUB 16-23
 - ZEROGROB 16-23
- graph
 - auto scale 2-15
 - splitting into plot and close-up 2-15
 - splitting into plot and table 2-15

H

- helling 3-11
- histogram 8-17
 - bereik 8-20
 - bijstellen 8-17
 - breedte 8-20
 - min/max waarden voor balken instellen 16-34
- hoekmeting 1-11
 - in statistieken 8-13
 - instellen 1-12
- Home 1-1
 - berekeningen uitvoeren in 1-20
 - regels opnieuw gebruiken 1-24
 - uitdrukkingen evalueren 2-4
 - variabelen 12-1, 12-8, R-7
 - weergave 1-2

- horizontale zoom 16-39
- hyperbolisch
 - wiskundige functies 11-10
- hyperbolische trigonometrie
 - ACOSH 11-9
 - ALOG 11-9
 - ASINH 11-9
 - ATANH 11-9
 - COSH 11-9
 - EXP 11-9
 - EXPM1 11-9
 - LNP1 11-10
 - SINH 11-9
 - TANH 11-9
- hypothese
 - alternatieve 9-3
 - conclusietesten 9-9
 - nul 9-3
 - testen 9-3
- I**
- i 11-8
- impliciete vermenigvuldiging 1-22
- importeren
 - opmerkingen 15-8
 - tekeningen 15-6
- infrarood
 - overdracht van applets 17-5
- instellen
 - datum 16-28
 - tijd 16-28
- integer schalen 2-16, 2-18
- integraal
 - onbepaald 11-25
- integratie 11-6
- interpreteren
 - tussenliggende schattingen 7-8
- intersectie 3-11
- inverse hyperbolische cosinus: 11-9
- inverse hyperbolische functies 11-10
- inverse hyperbolische sinus 11-9
- inverse hyperbolische tangens 11-9
- invoerformulieren
 - Modi instellen 1-12
 - standaardwaarden opnieuw instellen 1-10
- isect-variabele 16-35

- K**
- Kladblok 15-1
- kleine drukletters 1-7
- kolommen
 - positie wijzigen 16-26
- kopiëren
 - opmerkingen 15-8
 - programma's 16-8
 - tekeningen 15-6
 - weergave 1-24
- kwadratisch
 - aanpassen 8-14
 - extreme waarde 3-6
 - functie 3-4
- L**
- labelen
 - assen 2-7
 - delen van een schets 15-5
- lage batterij 1-1
- letters
 - typen 1-7
- letters typen 1-7
- letters, het typen van 1-7
- lijst
 - aaneenschakelen 14-7
 - bereken opeenvolging van elementen 14-8
 - berekent product van 14-8
 - bewerken 14-3
 - creëren 14-1, 14-3, 14-4, 14-5
 - een element opslaan 14-6
 - elementen opslaan 14-1, 14-4, 14-5
 - elementen sorteren 14-9
 - elementen tellen in 14-9
 - lijstelementen weergeven 14-4
 - lijstitems verwijderen 14-3
 - lijstvariabelen 14-1
 - maakt een serie 14-8
 - positie van element retourneren in 14-9
 - rekenkunde met 14-7
 - samengesteld uit verschillen 14-7
 - statistische waarden in lijstelementen zoeken 14-9
 - syntaxis lijstfunctie 14-7
 - verzenden en ontvangen 14-6
 - volgorde omkeren in 14-9

- weergeven 14-4
- wissen 14-6
- lineaire aanpassing 8-14
- logaritme 11-4
- logaritmische
 - aanpassen 8-14
 - functies 11-4
- logische operators
 - AND 11-21
 - gelijk aan (logische test) 11-20
 - groter dan 11-21
 - groter dan of gelijk aan 11-21
 - IFTE 11-21
 - minder dan 11-20
 - minder dan of gelijk aan 11-20
 - niet gelijk aan 11-20
 - NOT 11-21
 - OR 11-21
 - XOR 11-21
- logistische aanpassing 8-14
- lusfuncties
 - ITERATE 11-10
 - optelling 11-11
 - RECURSE 11-10
- lusopdrachten
 - BREAK (breken) 16-25
 - DO...UNTIL...END 16-24
 - FOR I= 16-25
 - WHILE...REPEAT...END 16-24

M

- maak uw eigen tabel 2-21
- maat-teken 1-22
- macht (x in de macht y). 11-6
- mantissa (decimale logaritmebreuk) 11-16
- MATH-menu 11-1
- matrices
 - argumenten 13-11
 - bepalende factor 13-11
 - bewerken 13-4
 - creëren 13-3
 - de trace van een vierkante matrix vinden 13-13
 - deel van matrix of vector vervangen 16-26
 - door een vierkante matrix delen 13-7
 - een portie uithalen 16-26

- elementen opslaan 13-3, 13-5
- elementen tenietdoen 13-8
- enkelvoudige waarde decompositie 13-13
- enkelvoudige waarden. 13-13
- geeft eigenwaarden weer 13-11
- grootte 13-13
- grootte aanpassen 16-26
- identiteit creëren 13-14
- in Home creëren 13-5
- kolom verwisselen 16-26
- kolommen verwijderen 16-25
- kolomnorm 13-11
- komma 14-7
- matrixberekeningen 13-1
- Matrix-Editor openen 16-29
- matricelementen opslaan 13-6
- matricelementen weergeven 13-5
- met vector vermenigvuldigen 13-7
- met/door scalair vermenigvuldigen/delen 13-7
- omkeren 13-8
- opdrachten 13-10
- optellen en aftrekken 13-6
- rekenkundige bewerkingen in 13-6
- rij met waarde vermenigvuldigen en resultaat toevoegen aan tweede rij 16-26
- rij wisselen 16-26
- rijen toevoegen 16-25
- rijen verwijderen 16-25
- rijnummer met waarde vermenigvuldigen 16-26
- rijpositie wijzigen 16-26
- samenvoeging van vectoren 13-1
- scalair product 13-11
- spectrale norm 13-13
- spectrale radius 13-13
- start Matrix-editor 16-25
- transponeren 13-14
- variabelen 13-1
- verzenden of ontvangen 13-4
- voorwaardenummer 13-11
- weergeven 13-5
- wissen 13-5
- matrices omkeren 13-8
- matrixfuncties 13-11
 - COLNORM 13-11
 - COND 13-11
 - CROSS 13-11

- DET 13-11
- DOT 13-11
- EIGENVAL 13-11
- EIGENVV 13-11
- IDENMAT 13-12
- INVERSE 13-12
- LQ 13-12
- LSQ 13-12
- LU 13-12
- MAKEMAT 13-12
- QR 13-12
- RANK 13-12
- ROWNORM 13-13
- RREF 13-13
- SCHUR 13-13
- SIZE 13-13
- SPECNORM 13-13
- SPECRAD 13-13
- SVD 13-13
- SVL 13-13
- TRACE 13-13
- TRN 13-14
- maximum reëel getal 1-23, 11-8
- meervoudige oplossingen
 - grafisch afbeelden om te zoeken 7-9
- menulijsten
 - zoeken in 1-9
- minimum reëel getal 11-8
- modi
 - cijferindeling 1-11
 - decimaalteken 1-12
 - hoekmeting 1-11

N

- naam geven
 - programma's 16-4
- naamconflict R-19
- natuurlijk exponentieel getal 11-4, 11-9
- natuurlijk logaritme 11-4
- natuurlijk logaritme plus 1 11-10
- n de wortel 11-6
- negatie 11-6
- negatieve getallen 1-21
- Normale Z-verdeling, betrouwbaarheidsintervallen 9-16
- Notatieblok
 - catalogustoetsen 15-7

- opmerkingen maken 15-6
- schrijven in 15-7
- nrng 2-6
- nulhypothese 9-3
- numerieke precisie 12-10
- Numerieke weergave
 - automatisch 2-18
 - definiërende functie voor kolom weergegeven 2-20
 - instelling 2-18, 2-21
 - maak uw eigen tabel 2-21
 - opnieuw berekenen 2-21
 - waarden toevoegen 2-21

O

- onafhankelijke variabele
 - voor Traceermodus gedefinieerd 16-34
- onafhankelijke waarden
 - aan tabel toevoegen 2-21
- onbepaalde integraal
 - met gebruik van symbolische variabelen 11-25
- oneindig resultaat R-18
- ongedefinieerd
 - naam R-19
 - resultaat R-19
- ongeldige
 - afmeting R-18
 - statistische gegevens R-18
 - syntaxis R-19
- ontvangen
 - aplet 17-5
 - lijsten 14-6
 - matrices 13-4
 - programma's 16-8
- onvoldoende geheugen R-18
- onvoldoende statistische data R-18
- opdrachten
 - afdrukken 16-27
 - aplet 16-14
 - definitie voor R-1
 - grafisch 16-22
 - lus 16-24
 - met matrices 13-10
 - programma 16-4, R-17
 - stat-one 16-31
 - stat-Twee 16-31
 - tekenen 16-20

- vertakking 16-18
- oplossen
 - cijferindeling instellen 7-6
 - eerste schattingen 7-6
 - foutberichten 7-7
 - Grafisch afbeelden om schattingen te vinden 7-9
 - resultaten interpreteren 7-7
 - tussenliggende schattingen interpreteren 7-8
- oplossingsvariabelen
 - assen 16-32
 - fastres 16-33
 - in menufolder R-12
 - labels 16-35
 - onafh 16-34
 - opnieuw centreren 16-35
 - raster 16-34
 - verbinden 16-33
 - ycross 16-38
- opmerking
 - afdrukken 16-27
 - bewerken 15-2
 - importeren 15-8
 - kopiëren 15-8
 - schrijven 15-1
 - weergeven 15-1
- opnieuw instellen van
 - aplet 17-4
 - geheugen R-4
 - rekenmachine R-3
- opnieuw tekenen
 - cijfertabel 2-20
- oppervlakte
 - grafisch 3-11
 - interactief 3-11
 - variabele 16-32
- opslaan
 - lijstelementen 14-1, 14-4, 14-5, 14-6
 - matricelementen 13-3, 13-5, 13-6
 - resultaten van berekening 12-2
 - waarde 12-2
- optellen 11-4
- optellingsfunctie 11-11
- overdragen
 - lijsten 14-6
 - matrices 13-4
 - programma's 16-8

P

- π 11-8
- parametrische variabelen
 - assen 16-32
 - in menufolder R-9
 - labels 16-35
 - onafh 16-34
 - opnieuw centreren 16-35
 - raster 16-34
 - verbinden 16-33
 - ycross 16-38
- pauze 16-30
- permutaties 11-13
- plot
 - auto scale 2-15
 - overlay plot 2-15
 - splitting into plot and close-up 2-15
 - splitting into plot and table 2-15
- plot verspreiden 8-17, 8-18
- verbonden 8-18, 8-21
- polaire variabelen
 - assen 16-32
 - in menufolder R-10
 - labels 16-35
 - onafh 16-34
 - opnieuw centreren 16-35
 - raster 16-34
 - verbinden 16-33
 - ycross 16-38
- positie-argument 16-22
- prioriteit 1-23
- prioriteitsvolgorde 1-22
- programma
 - afdrukken 16-27
 - bewerken 16-5
 - creëren 16-4
 - debuggen 16-7
 - gestructureerd 16-1
 - kopiëren 16-8
 - naam geven 16-4
 - opdrachten 16-4
 - pauzeren 16-30
 - scheidingstekens 16-1
 - verzenden en ontvangen 16-8
 - wissen 16-9
- programma's debuggen 16-7
- prompt-opdrachten
 - berichtenvak weergeven 16-30

- datum en tijd instellen 16-28
- invoerformulier creëren 16-29
- item weergeven 16-28
- keuzevak maken 16-27
- piepen 16-27
- programma-uitvoering stoppen 16-30
- regeleinden invoegen 16-30
- toetscode opslaan 16-29
- voorkomt dat het scherm wordt bijgewerkt 16-29

Q

- θ<Default font para>step 2-6
- θrng 2-6

R

- rang gehele getallen
 - matrix 13-12
- reëel deel 11-8
- reëel getal
 - maximum 11-8
 - minimum 11-8
- reeks
 - definitie 2-2
- regressie
 - aanpassingsmodellen 8-14
 - analyse 8-19
 - door gebruiker gedefinieerde aanpassing 8-14
 - formule 8-13
- relatieve fout
 - statistisch 8-19
- resultaat
 - naar bewerkingsregel kopiëren 1-24
 - opnieuw gebruiken 1-24
- ronde haakjes
 - om argumenten in te sluiten 1-22
 - om de handelingsvolgorde aan te geven 1-22

S

- S1teken–S5teken variabelen 16-36
- scaling
 - automatic 2-15
 - decimal 2-11
 - integer 2-12
- schalen

- decimaal 2-16
- integer 2-16, 2-18
- opnieuw instellen van 2-15
- opties 2-15
- trigonometrisch 2-16
- scheidingstekens, programmeren 16-1
- schetsen
 - creëert een lege grafiek 16-23
 - creëren 15-5
 - een lijn wissen 16-21
 - een set maken van 15-5
 - in een grafische variabele opslaan 15-6
 - labelen 15-5
 - sets 15-5
 - weergave openen 15-3
- schuiven
 - in Tekenmodus 2-9
- SCHUR decompositie 13-13
- secans 11-22
- sequentie-variabelen
 - Assen 16-32
 - in menufolder R-11
 - Labels 16-35
 - Onafh 16-34
 - Opnieuw centreren 16-35
 - Raster 16-34
 - Ycross 16-38
- sinus 11-5
 - invers hyperbolisch 11-9
- slecht argument R-18
- sorteren 17-6
 - applets in alfabetische volgorde 17-6
 - applets in chronologische volgorde 17-6
 - elementen in een lijst 14-9
- spectrale norm 13-13
- spectrale radius 13-13
- stairstep-grafiek 6-1
- standaard getalweergave 1-11
- stapelgeschiedenis
 - afdrukken 16-27
- stapformaat van onafhankelijke variabelen 16-38
- statistieken
 - afhankelijke kolom van dataset met twee variabelen definiëren

- 16-31
 - analyse 8-1
 - curves analyseren 8-21
 - curvetype 8-20
 - dataset-variabelen 16-42
 - datastructuur 16-42
 - definieer voorbeeld één variabele 16-31
 - een aanpassing definiëren 8-12
 - een regressiemodel definiëren 8-12
 - één-variabele berekenen. 16-31
 - frequentie 16-31
 - gegevens bewerken 8-11
 - gegevens invoegen 8-12
 - gegevens opslaan 8-11
 - gegevens sorteren 8-12
 - gegevens wissen 8-12
 - grafisch weergegeven data 8-17
 - hoekinstelling bepalen 8-13
 - hoekmodus 8-13
 - modellen regressiecurve (aangepast) 8-12
 - onafhankelijke kolom van dataset van twee variabelen definiëren 16-32
 - op curves inzoomen 8-21
 - probleemoplossing bij curves 8-21
 - schakelen tussen één variabele en twee variabelen 8-12
 - traceercurves 8-21
 - twee-variabele berekenen. 16-31
 - voorspelde waarden 8-23
 - statistische variabelen
 - Assen 16-32
 - Hbreedte 16-34
 - Hmin/Hmax 16-34
 - in menufolder R-13
 - Labels 16-35
 - Onafh 16-34
 - Opnieuw centreren 16-35
 - Raster 16-34
 - S1teken–S5teken 16-36
 - Verbinden 16-33
 - Ycross 16-38
 - strings
 - letterlijk in symbolische bewerkingen 11-20
 - symbolisch
 - berekeningen in Functie-applet 11-23
 - definities weergeven 3-8
 - differentiatie 11-23
 - evalueren van variabelen in weergave 2-3
 - uitdrukkingen definiëren 2-1
 - weergave instellen voor statistieken 8-13
 - symbolische functies
 - | (waar) 11-20
 - gelijk aan 11-18
 - ISOLATE 11-18
 - LINEAR? 11-18
 - QUAD 11-19
 - QUOTE 11-20
 - Symbolische weergave
 - uitdrukkingen definiëren 3-2
 - syntaxis 11-2
 - syntaxisfouten 16-7
- ## T
- tabel
 - navigeren 3-8
 - numerieke waarden 3-7
 - numerieke weergave instellen 2-18
 - tabel opnieuw berekenen 2-21
 - tangens 11-5
 - invers hyperbolisch 11-9
 - Taylor-veelterm 11-7
 - te weinig argumenten R-19
 - technische getalweergave 1-11
 - tekenen
 - cirkels 15-4
 - curves 2-9
 - functies 2-9
 - meer dan één curve 2-9
 - regels en vakken 15-3
 - stemt niet overeen met curve 2-9
 - toetsen 15-4
 - tekengrootte
 - wijzigen 3-8, 15-5
 - tekeningen
 - kopiëren 15-6
 - kopiëren in de Schetsweergave 15-6
 - opslaan en opnieuw oproepen 15-6, 16-22
 - tekenomkering 7-7

- tekenopdrachten
 - ARC 16-20
 - BOX 16-21
 - ERASE 16-21
 - FREEZE (stabiliseren) 16-21
 - LINE 16-21
 - PIXOFF 16-21
 - PIXON 16-21
 - TLINE 16-21
- tijd 11-15
 - instellen 16-28
- tijd, converteren 11-15
- tmax 16-37
- tmin 16-37
- toetsenbord
 - bewerkingstoetsen 1-5
 - inactieve toetsen 1-8
 - invoertoetsen 1-5
 - Kladbloktoetsen 15-8
 - lijsttoetsen 14-2
 - menu-toetsen 1-4
 - verschoven toetsenbordinvoer 1-6
 - wiskundige functies 1-7
- toevoegen
 - een opmerking aan een applet 15-1
 - een schets aan een applet 15-3
- trigonometrisch
 - functies 11-21
 - schalen 2-12, 2-16, 2-18
- trigonometrische functies
 - ACOT 11-21
 - ACSC 11-21
 - ASEC 11-22
 - COT 11-22
 - CSC 11-22
 - SEC 11-22
- trng 2-6
- tstep 2-6, 16-38
- Twee-proportie Z-Test 9-13
- Twee-Proporties Z-interval 9-18
- Twee-Steekproeven T-interval 9-20
- Twee-Steekproeven T-Test 9-15
- Twee-Steekproeven Z-interval 9-17

U

- uit
 - automatisch 1-1
 - vermogen 1-1

- uitdrukking
 - curve 3-3
 - definiërend 2-1, R-1
 - in applets evalueren 2-3
 - in HOME invoeren 1-20
 - letterlijk 11-20

V

- variabelen
 - afdrukken 16-27
 - applet 12-1
 - categorieën 12-8
 - definitie 12-1, 12-8, R-3
 - in berekeningen gebruiken 12-3
 - in Symbolische weergave 2-3
 - in vergelijkingen 7-11
 - lokaal 12-1
 - onafhankelijk 16-37
 - stapformaat van onafhankelijke 16-38
 - types 12-1, 12-8
 - voorgaande resultaat (Ans) 1-24
 - wortel 16-35
 - wortel zoeken 3-10
- variabelen curveweergave
 - fastres 16-33
 - functie 16-32
 - hbreedte 16-34
 - hmin/hmax 16-34
 - isect 16-35
 - labels 16-35
 - opnieuw centreren 16-35
 - oppervlakte 16-32
 - raster 16-34
 - s1teken-s5teken 16-36
 - statplot 16-36
 - tekenen 16-34
 - umin/umax 16-37
 - ustep 16-37
 - verbinden 16-33
 - wortel 16-35
- VARS-menu 12-5, 12-6
- vast-getalweergave 1-11
- vectorproduct
 - vector 13-11
- vectors
 - definitie voor R-3
 - kolom 13-1
 - vectorproduct 13-11
- veelterm

- coëfficiënten 11-11
- evaluatie 11-11
- Taylor 11-7
- vorm 11-12
- wortels 11-12
- veelterm functies
 - POLYEVAL 11-11
- veeltermfuncties
 - POLYCOEF 11-11
 - POLYFORM 11-12
 - POLYROOT 11-12
- verbinden
 - datapunten 8-21
 - variabele 16-33
- verenigen 11-8
- vergelijkingen
 - oplossen 7-1
- vermenigvuldiging 11-4
 - impliciet 1-22
- vertakkingsopdrachten
 - CASE...END 16-19
 - IF...THEN...ELSE...END 16-19
 - IFERR...THEN...ELSE 16-20
- vertakkingsstructuren 16-18
- verwachting 8-23
- verzenden
 - applets 17-5
 - lijsten 14-6
 - programma's 16-8
- vierkantswortel 11-6
- vinkjes voor het maken van curves 2-7
- volledige-precisiweergave 1-11
- voorspelde waarden
 - statistisch 8-23

W

- waar opdracht (|) 11-20
- waarde
 - opslaan 12-2
 - weer oproepen 12-3
- waarde afkappen. 11-17
- waarschijnlijkheidsfuncties
 - ! 11-13
 - COMB 11-12
 - permutaties 11-13
 - RANDOM 11-13
 - UTPC 11-13
 - UTPF 11-14
 - UTPN 11-14

- UTPT 11-14
- waarschuwingssymbool 1-8
- weergave 16-22
 - aankondigingsregel 1-2
 - breuk 1-11
 - contrast bijstellen 1-1
 - datum en tijd 16-28
 - door geschiedenis rollen 1-26
 - element 13-5
 - elementen 14-4
 - geschiedenis 1-24
 - inhoud afdrukken 16-27
 - matrices 13-5
 - onderdelen van 1-2
 - opnieuw schalen 2-15
 - regel 1-24
 - standaard 1-11
 - technische 1-11
 - vast 1-11
 - vastzetten 16-22
 - wetenschappelijk 1-11
 - wissen 1-1
 - zachte toetslabels 1-2
- weergegeven kritieke waarde(n) 9-5
- wetenschappelijke getalweergave
 - 1-11, 1-21
- willekeurige getallen 11-13
- wiskundige functies
 - complex getal 11-7
 - hyperbolisch 11-10
 - in menufolder R-14
 - logische operators 11-20
 - menu 1-8
 - reëel getal 11-14
 - symbolisch 11-18
 - toetsenbord 11-4
 - trigonometrie 11-21
 - veelterm 11-11
 - waarschijnlijkheid 11-12
- wiskundige handelingen 1-20
 - argumenten insluiten 1-22
 - in wetenschappelijke notatie 1-21
 - negatieve getallen in 1-21
- wissen
 - aplet 17-4, 17-6
 - bewerkingsregel 1-23
 - curve 2-7
 - displaygeschiedenis 1-26
 - lijsten 14-6
 - matrices 13-5

- programma's 16-9
- statistische gegevens 8-12
- tekens 1-23
- weergave 1-23
- woordenlijst R-1
- wortel
 - interactief 3-10
 - nde 11-6
 - variabele 16-35
- wortel zoeken
 - bewerkingen 3-10
 - interactief 3-9
 - variabelen 3-10
 - weergeven 7-8

X

- Xcross variabele 16-38
- xrng 2-6

Y

- Y-cross variabele 16-38
- yrng 2-6

Z

- Z-interval 9-16
- zoeken in
 - menulijsten 1-9
 - snelzoeken 1-9
- zoom
 - box 2-10
 - center 2-10
 - in 2-10
 - out 2-10
 - square 2-11
 - un-zoom 2-12
 - X-zoom 2-10
 - Y-zoom 2-11
- zoomen 2-20
 - assen 2-13
 - binnen Numerieke weergave 2-20
 - factoren 2-14
 - opties 2-10, 3-8
 - opties binnen een tabel 2-20
 - opties cijfertabel opnieuw tekenen 2-20
 - voorbeelden van 2-12
- zoomen ongedaan maken 2-12

